



En kostholdsundersøkelse av norske toppidrettsutøvere i utholdenhetsidretter

Christine Helle

Cand. Scient oppgave i ernæring

Avdeling for ernæringsvitenskap

Det medisinske fakultet

UNIVERSITETET I OSLO

Juli 2007

En kostholdsundersøkelse av norske toppidrettsutøvere i utholdenhetsidretter

Cand.Scient oppgave i ernæring

Christine Helle



Veiledere:

T. Halvor A. Holm

Kirsti Bjerkan

Kerstin U. Trygg

Avdeling for ernæringsvitenskap

Det medisinske fakultet

UNIVERSITETET I OSLO

Juli 2007

Forord

Dette arbeidet har vært en del av prosjektet “Norske toppidrettsutøveres kosthold og ernæringsstatus - hva spiser norske toppidrettsutøvere?” som startet i 1996. Prosjektet ble gjennomført på Institutt for ernæringsforskning, Universitetet i Oslo. Dr. philos Halvor Holm var leder for prosjektet, og Kirsti Bjerkan og jeg selv jobbet med prosjektet.

Jeg vil takke alle toppidrettsutøverne som deltok i prosjektet i sin tid. Det var mye arbeid for dem, men utrolig nok fullførte samtlige av de som ble inkludert i studien. Takk også til alle landslagstrenere som la forholdene til rette for at utøverne kunne delta i studien.

Tusen takk til mine veiledere for all hjelp med å ferdigstille dette arbeidet! Det har vært morsomt å begrave seg i en studie igjen etter flere års arbeid uten mye tid til forskning. Halvor Holm har dyttet på i mange år og er delvis ansvarlig for at det ble en Cand. Scient oppgave til slutt. Kerstin Trygg har vært en viktig diskusjonspartner når det gjelder metodene, og bidro sterkt i planleggingen av studien.

Den største takken vil jeg gi til Kirsti Bjerkan. Tusen takk for all hjelp! Og for alt samarbeid i flere år! Det har vært morsomt, lærerikt og spennende å jobbe sammen med deg.

Jeg har fått hjelp av flere andre ved Institutt for ernæringsforskning på veien, Camilla Laukeland, Berit Borch-Iohnsen og Jon Wedervang. Tusen takk!

Jeg vil også takke alle ansatte på Toppidrettssenteret som var velvillige under datainnsamlingen, og som senere ble gode kolleger. En spesiell takk til Sverre Mæhlum, Ingrid Bahr og Ola Rønsen. Takk også til jentene i Olympiatoppens ernæringsavdeling.

Til Tommy og Lucas – dere er de beste!

Oslo, juli 2007

Christine Helle

Sammendrag

Det stilles høye krav til kostholdet for at idrettsutøvere skal prestere på trening og i konkurranse og for at de skal restituere seg tilstrekkelig mellom treningsøktene. Utøvere i utholdenhetsidretter har spesielt stort behov for energi og karbohydrat som følge av stor treningsbelastning.

Med bakgrunn i sammenhengen mellom ernæring, prestasjon, restitusjon og helse foreligger det norske og internasjonale anbefalinger for kostholdet til idrettsutøvere. Internasjonale studier har vist at mange utøvere i utholdenhetsidretter ikke imøtekommer disse anbefalingene.

Flere har rapportert at det ikke er samsvar mellom rapportert energiinntak og estimert eller målt energiforbruk blant idrettsutøvere. Mange utholdenhetsutøvere har lavere karbohydratinntak enn anbefalt. Studier viser at de fleste utøvere i utholdenhetsidretter har tilstrekkelig proteininntak og at deres inntak av vitaminer og mineralstoffer overskrider næringsstoffanbefalingene med god margin. Prevalensen av kosttilskudd er vist å være høy blant toppidrettsutøvere.

Formålet med studien var å vurdere kostholdet til norske toppidrettsutøvere i utholdenhetsidretter og sammenlikne deres kosthold med de anbefalinger for inntak av energi og næringsstoffer som er gitt til utøvere i utholdenhetsidretter. Formålet var også å veilede utøverne til et mer hensiktsmessig kosthold hvis de ikke imøtekom anbefalingene.

Tjuetre kvinnelige og 61 mannlige landslagsutøvere fra utholdenhetsidretter deltok i studien. Idrettene var roing, padling, friidrett langdistanseløp, skøyter hurtigløp, langrenn, skiskyting, kombinert, skiorientering og hundekjøring.

Utøverne registrerte kostholdet med vekt i syv dager, 3+4 dager i løpet av to uker. For de samme 14 dagene registrerte de all trening som ble gjennomført. Antropometriske mål ble tatt for å beskrive utvalget. Samtlige deltakere fullførte alle undersøkelsene.

Energiinntaket til de kvinnelige og mannlige utøverne var henholdsvis 11.8 og 16.0 MJ. Toppidrettsutøverne hadde lavere energiinntak enn forventet ved stor treningsbelastning. De kvinnelige utøverne imøtekom ikke anbefalt energiinntak per kg kroppsvekt per dag.

Energifordelingen i kostholdet til toppidrettsutøverne var i samsvar med anbefalingene for protein, karbohydrat og fett totalt, men utøverne hadde for høy andel mettet fett og for lav andel umettet fett i kosten. Halvparten av utøverne hadde høyere andel sukker enn anbefalt.

Proteininntaket til de kvinnelige og mannlige utøverne var henholdsvis 1.5 og 1.9 gram per kg kroppsvekt per dag, og innenfor anbefalt inntak på 1.2-1.6 gram per kg for utholdenhetsutøvere.

Karbohydratinntaket til de mannlige utøverne var 6.9 gram per kg kroppsvekt per dag, og i nedre grense av anbefalt karbohydratinntak for utøvere i utholdenhetsidretter, 7-10 gram per kg kroppsvekt per dag. De kvinnelige utøverne hadde lavere karbohydratinntak enn anbefalt med 6.2 gram per kg, som følge av det lave energiinntaket.

Toppidrettsutøverne hadde generelt tilstrekkelig inntak av alle vitaminer og mineralstoffer unntatt vitamin D i kosten. Inntaket av de fleste vitaminer og mineralstoffer overskred de norske næringsstoffanbefalingene med 150%. Enkelte av de kvinnelige utøverne hadde for lavt inntak av kalsium og jern i kosten, som følge av lavt energiinntak.

De kvinnelige toppidrettsutøverne hadde et kosthold med lavere andel sukker og høyere næringstetthet enn de mannlige utøverne. Utøvernes inntak av vitaminer og mineralstoffer hadde sammenheng med totalt energiinntak og forbruk av matvarer. Det var ingen sammenheng mellom utøvernes treningsmengde og energiinntak. Det ble ikke påvist noen forskjeller i kostholdet til utøverne fra de ulike idrettene.

Åttito prosent av toppidrettsutøverne brukte kosttilskudd. De mest brukte kosttilskuddene var multivitaminmineraler, tilskudd av omega-3 fettsyrer og vitamin C. Noen av kosttilskuddsbrukerne hadde inntak av vitamin A, jern og sink over referanseverdiene for vurdering av høye inntak. Bruk av kosttilskudd var ikke nødvendig for at toppidrettsutøverne skulle få dekket sitt behov for næringsstoffer.

Resultatene i studien er i overensstemmelse med funn i internasjonale studier av kostholdet til toppidrettsutøvere i utholdenhetsidretter.

De metodiske utfordringene ved kostholdsundersøkelser må tas i betraktning ved vurdering av resultatene. Dette gjelder spesielt underreportering av energiinntak og de konsekvenser det får for inntak av næringsstoffer.

Alle toppidrettsutøverne fikk skriftlig tilbakemelding på egne resultater fra kostregistreringen. De fikk også tilbud om kostveiledning hvis deres kosthold ikke imøtekom anbefalingene for idrettsutøvere.

Innhold

FORORD.....	1
SAMMENDRAG	3
INNHold.....	5
OVERSIKT OVER TABELLER.....	9
OVERSIKT OVER FIGURER.....	11
OVERSIKT OVER VEDLEGG	13
ORDFORKLARINGER OG FORKORTELSER.....	15
1. INNLEDNING.....	17
2. BAKGRUNN	19
2.1 KOSTHOLD OG PRESTASJON	19
2.1.1 Kosthold til toppidrettsutøvere i utholdenhetsidretter	19
2.1.2 Energibehov og energibalanse i utholdenhetsidrett.....	20
2.1.3 Proteinbehov hos utøvere i utholdenhetsidretter	21
2.1.4 Glykogenlagring og karbohydratinntak ved utholdenhetstrening.....	22
2.1.5 Fett og fettdietter	24
2.1.6 Vitaminer og mineralstoffer	25
B-vitaminer	25
Antioksidanter	25
Kalsium	26
Vitamin D.....	26
Jern	27
2.2 ANBEFALINGER FOR KOSTHOLD TIL TOPPIDRETTSUTØVERE	28
2.2.1 Idrettsspesifikke og generelle næringsstoffanbefalinger	28
2.2.2 Anbefalinger for energiinntak	28
2.2.3 Anbefalinger for inntak av energigivende næringsstoffer.....	29
Protein	29
Karbohydrat.....	29

	Fett.....	29
2.2.4	Anbefalinger for inntak av vitaminer og mineralstoffer.....	29
3.	FORMÅL OG PROBLEMSTILLINGER.....	31
3.1	FORMÅL.....	31
3.2	PROBLEMSTILLINGER.....	31
4.	UTVALG OG METODE.....	33
4.1	UTVALG.....	33
4.1.1	Inklusjonskriterier	33
4.1.2	Eksklusjonskriterier.....	33
4.1.3	Deltakelse	33
4.2	METODE	33
4.2.1	Design.....	33
4.2.2	Kostregistrering	34
4.2.3	Treningsregistrering	35
4.2.4	Antropometriske måli og blodprøver	35
4.2.5	Samtykke	36
4.2.6	Godkjenninger.....	36
4.2.7	Tilbakemelding til deltakerne.....	36
4.3	DATABEARBEIDING	36
4.3.1	Bearbeiding og vurdering av kostdata.....	36
4.3.2	Beregning av BMR-faktor.....	38
4.3.3	Bearbeiding av treningsdata	38
4.3.4	Statistiske analyser	39
5.	RESULTATER.....	41
5.1	UTVALG.....	41
5.2	KOSTHOLD.....	42
5.2.1	BMR-faktor	42
5.2.2	Energiinntak	43
	Energiinntak per kg kroppsvekt	43

5.2.3	Energifordeling	45
5.2.4	Inntak av energigivende næringsstoffer	46
	Inntak av protein og karbohydrat per kg kroppsvekt	48
5.2.5	Inntak av frukt, bær og grønnsaker	52
5.2.6	Inntak av vitaminer og mineralstoffer	53
5.2.7	Bruk av kosttilskudd	56
	Type kosttilskudd	57
	Antall kosttilskudd	58
5.2.8	Inntak av vitaminer og mineralstoffer inkludert kosttilskudd	58
6.	DISKUSJON.....	61
6.1	UTVALG OG METODE.....	61
6.1.1	Utvalg.....	61
	Deltakeroppslutning	61
	Utvalgets representativitet.....	62
	Karakteristikk ved utvalget	62
6.1.2	Metode.....	63
	Valg av metode	63
	Tiltak for å redusere feilkilder ved metoden	63
	Treningsregistrering	65
	Antropometriske mål.....	65
	Tidspunkt for registreringene	65
6.2	RESULTATER	66
6.2.1	BMR-faktor og vurdering av rapportert energiinntak	66
6.2.2	Energiinntak	67
6.2.3	Energifordeling	69
6.2.4	Inntak av energigivende næringsstoffer	70
	Proteininntak per kg kroppsvekt	70
	Karbohydratinntak per kg kroppsvekt.....	70
	Inntak av kostfiber og frukt og grønnsaker	72

6.2.5	Inntak av vitaminer og mineralstoffer	72
6.2.6	Bruk av kosttilskudd og inntak av vitaminer og mineralstoffer inkludert kosttilskudd	75
7.	KONKLUSJON.....	79
8.	FORSLAG TIL TILTAK OG FREMTIDIGE STUDIER	81
	Tiltak for å optimalisere kostholdet til norske toppidrettsutøvere.....	81
	Fremtidige studier.....	81
	VEDLEGG	93

Oversikt over tabeller

Tabell 2.1	Ernæringsmessige mål for toppidrettsutøvere i utholdenhetsidretter	19
Tabell 2.2	Hvorfor energiinntaket til idrettsutøvere er av stor betydning.....	20
Tabell 5.1	Fordeling av kvinnelige og mannlige utøvere i idretter.....	41
Tabell 5.2	Alder, høyde, vekt, kroppsmasseindeks (KMI) og treningsmengde blant kvinnelige og mannlige utøvere.....	41
Tabell 5.3	BMR-faktor for kvinnelige og mannlige utøvere	42
Tabell 5.4	Energiinntak blant kvinnelige og mannlige utøvere	43
Tabell 5.5	Energiinntak i forhold til kroppsvekt blant kvinnelige og mannlige utøvere	44
Tabell 5.6	Fordeling av energigivende næringsstoffer blant kvinnelige og mannlige utøvere.....	45
Tabell 5.7	De viktigste kildene til sukker i kostholdet til kvinnelige og mannlige utøvere	46
Tabell 5.8	Inntak av energigivende næringsstoffer blant kvinnelige og mannlige	47
Tabell 5.9	De viktigste kildene til kostfiber i kostholdet til kvinnelige og mannlige utøvere.....	47
Tabell 5.10	Inntak av energigivende næringsstoffer i forhold til kroppsvekt blant kvinnelige og mannlige utøvere	48
Tabell 5.11	Inntak av energigivende næringsstoffer i forhold til kroppsvekt blant kvinnelige utøvere som hadde energiinntak per kg over og under anbefaling.....	48
Tabell 5.12	Inntak av energigivende næringsstoffer i forhold til kroppsvekt blant mannlige utøvere som hadde energiinntak per kg over og under anbefaling.....	49
Tabell 5.13	Inntak av frukt, bær, grønnsaker og poteter blant kvinnelige og mannlige utøvere..	52
Tabell 5.14	Inntak av vitaminer og mineralstoffer blant kvinnelige utøvere	53
Tabell 5.15	Inntak av vitaminer og mineralstoffer blant mannlige utøvere	54
Tabell 5.16	Inntak av kostfiber og vitaminer og mineralstoffer per 10 MJ blant kvinnelige og mannlige utøvere	56
Tabell 5.17	Antall kosttilskudd brukt av kvinnelige, mannlige og alle utøvere til sammen	58
Tabell 5.18	Inntak av vitaminer og mineralstoffer inkludert kosttilskudd blant kvinnelige utøvere som brukte kosttilskudd.....	59
Tabell 5.19	Inntak av vitaminer og mineralstoffer inkludert kosttilskudd blant mannlige utøvere som brukte kosttilskudd.....	60

Oversikt over figurer

Figur 5.1	Energiinntak blant kvinnelige og mannlige utøvere i idrettene	43
Figur 5.2	Energiinntak i forhold til kroppsvekt blant kvinnelige og mannlige utøvere i idrettene	44
Figur 5.3	Proteininntak i forhold til kroppsvekt blant kvinnelige og mannlige utøvere i idrettene	49
Figur 5.4	Karbohydratinntak i forhold til kroppsvekt blant kvinnelige og mannlige utøvere i idrettene	50
Figur 5.5	Sammenheng mellom karbohydratinntak i gram per kg kroppsvekt og i E% for de kvinnelige og mannlige utøverne	50
Figur 5.6	Proteininntak i forhold til kroppsvekt blant kvinnelige og mannlige utøvere	51
Figur 5.7	Karbohydratinntak i forhold til kroppsvekt blant kvinnelige og mannlige utøvere.....	52
Figur 5.8	Bruk av forskjellige kosttilskudd blant alle utøvere, kvinnelige og mannlige som brukte kosttilskudd	57

Oversikt over vedlegg

Vedlegg 1	Invitasjon til særforbund.....	95
Vedlegg 2	Invitasjon til toppidrettsutøvere.....	97
Vedlegg 3	Anbefalingsbrev fra Olympiatoppen.....	101
Vedlegg 4	Hefte for kostregistrering.....	103
Vedlegg 5	Kontrollspørsmål kostregistrering.....	109
Vedlegg 6	Skjema for treningsregistrering.....	113
Vedlegg 7	Skjema for antropometriske mål.....	117
Vedlegg 8	Samtykkeerklæring.....	119
Vedlegg 9	Tilbakemelding til deltakerne (eksempel).....	121
Vedlegg 10	Totalt inntak av matvarer hos kvinnelige og mannlige utøvere.....	125
Vedlegg 11	Inntak av matvarer per 10 MJ hos kvinnelige og mannlige utøvere.....	127
Vedlegg 12	Kilder til utvalgte næringsstoffer.....	129

Ordforklaringer og forkortelser

Antropometri	Kroppsmål, høyde og vekt
BMR	Basal metabolic rate, basalmetabolisme
BMR-faktor	Forholdet mellom rapportert energiinntak og beregnet BMR, EI:BMR
”Cut-off” verdi	Grense for rapportert energiinntak som angir om energiinntaket er sannsynlig eller under-/overrapportert
Dobbeltmerket mann	Metode for måling av energibalanse
Ergogene stoffer	Tilskudd som øker prestasjonen
g	Gram
Hudfoldtykkelse	Metode for måling av kroppssammensetning (fettprosent)
IOC	Den Internasjonale Olympiske Komité
kg	Kilogram
kJ	kiloJoule, internasjonal måleenhet for energi
KMI	Kroppsmasseindeks, beregnet indeks som gir forholdet mellom vekt og høyde i formelen (kroppsvekt i kg/(høyde i meter) ²)
Kosttilskudd	Tilskudd av vitaminer, mineraler, sporstoffer og antioksidanter
MJ	MegaJoule, 1000 kJ
NIF	Norges Idrettsforbund og Olympiske Komité
Nitrogenbalanse	Metode for måling av proteinbalanse
Olympiatoppen	Kompetansesenter for norsk toppidrett
PAL	Physical Activity Level, total energiomsetning dividert med basalmetabolisme
PAR	Physical Activity Ratio, fysisk aktivitets ratio
Sportsprodukter	Tilskudd av karbohydrat og protein (sportsdrikke og energibar)
SPSS	Statistical Package of the Social Sciences
Stabile isotoper	Metode for måling av proteinbalanse
VO _{2max}	Maksimal mengde oksygen som kroppen kan bruke i en gitt tid
µg	Mikrogram
WHO	World Health Organization, Verdens helseorganisasjon

1. Innledning

Forskning de siste tyve år har gitt klar dokumentasjon på at kostholdet har effekt på prestasjonen til toppidrettsutøvere. Kostholdet til en idrettsutøver påvirker utøverens helse, kroppsvekt og kroppssammensetning, tilgjengelig substrat under trening, restitusjon etter trening og dermed prestasjon.

Toppidrettsutøvere lever et spesielt liv med mye trening, hyppige konkurranser, en travel livsstil og mange reiser. Deres ernæringsmessige behov omfatter både forhold som er knyttet til helse, og faktorer som kan optimalisere deres prestasjon. Utholdenhetsutøvere har den største treningsbelastningen blant toppidrettsutøvere i Norge. Det er derfor viktig at de har et kosthold som bidrar til at de klarer å gjennomføre treningsøktene med god kvalitet og restituere seg optimalt mellom treningsøktene.

Sosial og helsedirektoratet publiserte i 2003 rapporten ”Mat og prestasjon. Kostholdsanbefalinger for idrettsutøvere” (Sosial- og helsedirektoratet, 2003). Idrettsutøvere som ønsker å optimalisere sin prestasjonsevne, må ha et ernæringsmessig godt kosthold med stor variasjon i matvarevalg, ha gode rutiner for væskeinntak, unngå uheldige vektreduksjoner og bruke kosttilskudd med varsomhet (Sosial- og helsedirektoratet, 2003).

Det er gjort få kostholdsundersøkelser av norske idrettsutøvere, og det foreligger lite data på hva deres faktiske kosthold er. Det er interessant fra flere hold å få kartlagt kostholdet til norske toppidrettsutøvere, det gjelder både for utøverne selv, trenere og medisinsk personell i deres støtteapparat. I tillegg er det interessant fra et forskningsmessig synspunkt.

Dette arbeidet er en del av prosjektet ”Norske toppidrettsutøveres kosthold og ernæringsstatus - hva spiser norske toppidrettsutøvere?” som ble igangsatt i 1996. Prosjektet ble gjennomført på Institutt for ernæringsforskning, Medisinsk fakultet ved Universitetet i Oslo. Prosjektet var finansiert av Norges Forskningsråd og støttet av Olympiatoppen, kompetansesenteret for norsk toppidrett.

Prosjektet ble ledet av dr. philos T. Halvor A. Holm, og ernæringsfysiologene Kirsti Bjerkan og Christine Helle var prosjektarbeidere.

Hensikten med prosjektet er å vurdere kostholdet og ernæringsstatus til norske toppidrettsutøvere samt å gi individuell kostveiledning til deltakerne med utgangspunkt i resultatene fra undersøkelsen. Prosjektet inkluderte landslagsutøvere på seniornivå fra alle idretter som var tilknyttet Norges Idrettsforbund og Olympiske Komité. Dette arbeidet omhandler studien av utøverne fra utholdenhetsidrettene som ble inkludert i prosjektet.

2. Bakgrunn

Det er valgt å begrense dette kapittelet til temaer innen feltet idrettsernæring som er belyst i problemstillingene. Bakgrunnen beskriver dermed faktorer som påvirker idrettsutøveres behov for energi, energigivende næringsstoffer og vitaminer og mineralstoffer. Anbefalinger for kostholdet til idrettsutøvere er også beskrevet.

2.1 Kosthold og prestasjon

2.1.1 Kosthold til toppidrettsutøvere i utholdenhetsidretter

Toppidrettsutøvere i utholdenhetsidretter er en gruppe utøvere som har helt spesielle krav til kostholdet som følge av mye trening, hyppige konkurranser og en travel livsstil. Deres ernæringsmessige behov omfatter både forhold som er knyttet til helse, og faktorer som kan optimalisere adaptasjon til trening og prestasjon i konkurranse.

Treningsbelastningen til utholdenhetsutøvere i Norge varierer mellom idrettene, men mange landslagsutøvere på seniornivå trener rundt 20 timer per uke. I noen idretter er treningsmengden ennå større, gjerne opp mot 30-35 timer ukentlig. Dette gjelder for eksempel i roing, padling og skøyter (personlig erfaring).

Utholdenhetsutøvere med stor treningsbelastning må ha et kosthold som imøtekommer alle deres ernæringsmessige behov for å klare å gjennomføre treningsøktene med god kvalitet og restituere seg optimalt mellom treningsøktene. I tabell 2.1 er det gitt en oversikt over de ernæringsmessige målene for kostholdet til utholdenhetsutøvere.

Tabell 2.1 Ernæringsmessige mål for toppidrettsutøvere i utholdenhetsidretter

- 1) Innta nok energi til å dekke energibehovet
 - 2) Innta nok næringsstoffer til å dekke behovet for energigivende næringsstoffer, vitaminer og mineralstoffer
 - 3) Innta energi og væske under trening for å presterer optimalt på hver treningsøkt
 - 4) Optimalisere restitusjon ved å innta alle næringsstoffer som er involvert i disse prosessene, etter trening
 - 5) Følge de generelle kostrådene som sikrer god helse og fravær av ernæringsrelaterte livsstilssykdommer på lang sikt
 - 6) Ha en kroppsvekt- og kroppssammensetning som er forenlig med god helse og prestasjon
-

2.1.2 Energibehov og energibalanse i utholdenhetsidrett

Energiforbruket og energibehovet til idrettsutøvere bestemmes av utøverens basalmetabolisme (BMR), aktivitetsnivå på trening og i fritid, den termiske effekten av mat, og eventuell muskelvekst (Burke, 2001). Energiforbruket på en time utholdenhets trening (70% av VO_{2max}) kan være opp til 3000 kJ for kvinner og 4000 kJ for menn, i tillegg det basale energiforbruket (Sosial- og helsedirektoratet, 2003). Dette medfører at utøvere i utholdenhetsidretter vanligvis har et stort daglig energibehov, og det er ikke uvanlig at mannlige utholdenhetsutøvere har et energibehov på mer enn 20 MJ. Energibalanse målt med dobbeltmerket vann hos langrennsløpere viste at de mannlige løperne hadde et gjennomsnittlig energiforbruk på 30.2 MJ, mens energiforbruket til de kvinnelige løperne var 18.3 MJ i gjennomsnitt (Sjodin et al., 1994).

Kostholdet til idrettsutøvere har som første prioritet, å gi så mye energi at utøveren er i energibalanse. I følge Burke (Burke, 2001) er det tre grunner til at energiinntaket til idrettsutøvere er av stor betydning, vist i tabell 2.2.

Tabell 2.2 Hvorfor energiinntaket til idrettsutøvere er av stor betydning

- 1) Det gir potensiale for at utøver skal imøtekomme sitt behov for energigivende næringsstoffer, vitaminer, mineralstoffer og andre matkomponenter som er nødvendig for god funksjon og helse
- 2) Det bistår manipulering av muskelmasse og fettvev slik at utøver kan oppnå en kroppssammensetning som er ideell for prestasjon, og gir god helse
- 3) Det påvirker funksjonen til hormon- og immunsystemet

Modifisert fra Burke ((Burke, 2001)

Mange utøvere i utholdenhetsidretter opplever at det kan være vanskelig å dekke energibehovet sitt i perioder med mye trening. De fleste studier av energibalanse hos utholdenhetsutøvere har påvist manglende samsvar mellom energiforbruk og rapportert energiinntak (Burke, 2001; Edwards et al., 1993; Schulz et al., 1992; Westerterp et al., 1986; Beidleman et al., 1995). Sjodin og medarbeidere (Sjodin et al., 1994) fant imidlertid energibalanse hos langrennsløpere. Det er viktig å ta hensyn til at studier av energibalanse er usikre på grunn av feilkilder i beregning av energiinntak og/eller estimering av energiforbruk.

Idrettsutøvere varierer som regel treningsmengden noe fra dag til dag, og de vil derfor ha dager og kortere perioder der de ikke er i energibalanse. Hvis utøvere ikke er i energibalanse over lenger tid kan det imidlertid gå utover prestasjonen og restitusjonen. Energiunderskudd medfører at fettvev og fettfri kroppsmasse benyttes som energikilde, som igjen medfører tap av muskelvev og dermed redusert styrke og utholdenhet. I de mest ekstreme tilfellene kan

det få alvorlige konsekvenser for helsen og den hormonelle og immunologiske status (Loucks, 2004) hos både kvinnelige (Otis et al., 1997) og mannlige (Friedl et al., 2000). I tillegg vil et kronisk lavt energiinntak som regel resultere i lavt inntak av vitaminer og mineralstoffer.

2.1.3 Proteinbehov hos utøvere i utholdenhetsidretter

Proteinbehovet til idrettsutøvere avhenger av trening (type, intensitet og varighet), hvorvidt utøveren er i energibalanse, mengde karbohydrat tilgjengelig og kjønn (Lemon, 1998).

Det har vært kontroverser om idrettsutøvere har høyere proteinbehov enn normalbefolkningen (Tipton and Witard, 2007; Tipton and Wolfe, 2004; Millward, 2004). Enkelte studier av nitrogenbalanse har vist at trening øker utnyttelsen av aminosyrer hvilket tilsier at proteinbehovet ikke er større ved trening (Butterfield and Calloway, 1984; Todd et al., 1984), men disse studiene har blitt kritisert for blant annet at forsøkspersonenes treningsbelastning ikke var representativ for toppidrettsutøvere. Tarnopolsky og medarbeidere (Tarnopolsky et al., 1988) fant at proteinbehovet til utholdenhetsutøvere var 1.67 ganger høyere enn for kontroller, og at det tilsvarte et proteinbehov på 1.6 gram per kg. Denne studien ble kritisert for at forsøkspersonene hadde proteininntak over estimert behov under studien og at det kunne forskyve resultatet mot høyere proteinbehov. I likhet med studier av energibalanse, er det også metodiske svakheter i studier av nitrogenbalanse. Senere studier med stabile isotoper har indikert at trening ikke medfører et økt proteinbehov over 24 timer selv om det er en økt protein turnover under en treningsøkt (Forslund et al., 1999; Forslund et al., 1998; El-Khoury et al., 1997). Dette støtter i så fall de tidlige studiene av Butterfield og medarbeidere (Butterfield and Calloway, 1984).

Tarnopolsky og medarbeidere mener på den annen side at flere av de nevnte studiene som indikerer at idrettsutøvere ikke har økt proteinbehov, ikke nødvendigvis er representative for utholdenhetsutøvere med stor treningsbelastning (Tarnopolsky, 2004; Tarnopolsky et al., 2005). I en regresjonsanalyse som inkluderte fire nitrogenbalanse studier av utholdenhetsutøvere, viste de at nitrogenbalanse ble oppnådd ved et proteininntak på 1.11 gram per kg (Tarnopolsky et al., 2005). I følge Tarnopolsky (Tarnopolsky, 2004) har mosjonister ikke økt proteinbehov, utholdenhetsutøvere med moderate treningsbelastninger har 25% høyere proteinbehov enn normalt (1.1 gram per kg per dag), og utholdenhetsutøvere på toppnivå kan ha behov for 1.6 gram protein per kg per dag.

Det økte proteinbehovet er forårsaket av større muskelmasse, økt protein turnover under trening, økt nedbryting av muskelvev som må repareres etter trening og eventuelt at protein brukes som energikilde som følge av energiunderskudd (Lemon, 1998; Tipton and Wolfe, 2004).

Studier som har brukt nitrogenbalanse og/eller stabile isotoper som metode, viser at kvinner har 15-20% lavere proteinbehov enn menn (Phillips et al., 1993; Lamont et al., 1990; Lamont et al., 2001; Lamont et al., 2003; McKenzie et al., 2000).

Idrettsutøvere er ikke i positiv nitrogenbalanse hvis de er i negativ energibalanse, selv med relativt høye proteininntak (Butterfield and Calloway, 1984; Todd et al., 1984).

Karbohydratinntak i den første restitusjonsfasen etter trening øker glykogensyntesen, og et samtidig proteininntak i denne fasen kan gi ytterligere gevinst. Flere studier har rapportert 40-100% økning i glykogensyntesen ved samtidig inntak av protein og/eller aminosyrer (van Loon et al., 2000; Zawadzki et al., 1992). Dette skyldes sannsynligvis en økt insulin respons fordi insulin stimulerer glukoseopptak i muskel og aktiverer glykogensyntase som er den begrensende faktor i glykogensyntesen. Mengde karbohydrat i restitusjonsinntaket har imidlertid betydning for effekten av proteininntak. Når karbohydratinntaket er høyt etter trening (1.2 gram per kg kroppsvekt), blir det ingen økning i glykogensyntesen til tross for en klart høyere insulinrespons (Jentjens et al., 2001). Dette indikerer at et høyt karbohydratinntak alene gir like god effekt som et kombinert karbohydrat- og proteininntak i restitusjonsfasen.

Det er mulig at inntak av aminosyrer etter trening kan øke proteinsyntesen og føre til bedre netto proteinbalanse (proteinsyntese minus proteindegradering)(Rasmussen et al., 2000; Tipton et al., 1999; Tipton and Wolfe, 2004). Det vil i så fall gi mer tilgjengelig aminosyrer som kan bidra til raskere reparasjon og vekst av muskelvev.

2.1.4 Glykogenlagring og karbohydratinntak ved utholdenhetstrening

Sammenhengen mellom karbohydratinntak, glykogenlagring og prestasjon ble vist av svenske forskere allerede i 1960-årene (Bergstrom et al., 1967; Hultman and Bergstrom, 1967). Det har siden vært det mest studerte feltet i idrettsernæring.

Karbohydrat i form av glykogen i muskel og glukose i blodet er de viktigste energikildene til arbeidende muskulatur (Coyle, 1995; Ivy, 1999). Forbrenning av karbohydrat under trening avhenger av treningens intensitet og varighet, størrelse på glykogenlager før start, inntak av karbohydrat under trening og utøverens kjønn. Ved langvarig trening på høy intensitet vil glykogenlageret i muskelcellene tappes til et nivå der glukoseinnholdet i blodet reduseres og utøveren vil ikke lenger klare å opprettholde intensiteten (Bergstrom et al., 1967; Coyle et al., 1986). Det er derfor en vanlig oppfatning at idrettsutøvere må ha et tilstrekkelig glykogenlager i muskel og lever før start på en treningsøkt for at de skal prestere optimalt, i alle fall før langvarige økter.

Studiene fra 1960-tallet resulterte i en protokoll for superkompensasjon av glykogenlagrene som skulle øke mengden av tilgjengelig karbohydrat før langvarige konkurranser. Protokollene gikk over syv dager med glykogentappende trening på første dag, etterfulgt av tre dager meget lavt karbohydratinntak og deretter tre dager med meget høyt karbohydratinntak. Dette økte glykogenlagrene med det dobbelte, men viste seg å være vanskelig å gjennomføre og hadde bieffekter (Bergstrom et al., 1967; Hultman and Bergstrom, 1967). Senere studier rapporterte like stor glykogenlagring med en kortere protokoll (3 dager) med mindre glykogentapping i starten og mer moderate karbohydratinntak de påfølgende dagene (Sherman et al., 1981). En nyere studie har vist at en dag med høyt karbohydratinntak (10 gram per kg kroppsvekt) og ingen trening resulterte i optimal glykogenfylling i løpet av 24 timer (Bussau et al., 2002). Dette betyr at utøvere kan restituere seg raskere etter glykogentappende trening og konkurranse enn tidligere antatt, gitt at de har et høyt karbohydratinntak og hviler i en dag etterpå.

Studiene av superkompensasjon har ikke gitt klare svar på hvorvidt en økning av glykogenlagrene til mer enn det som oppnås med en dags hvile mellom to treningsøkter, har effekt på prestasjon. Etter en gjennomgang av flere studier mener Hawley og medarbeidere (Hawley et al., 1997) at superkompenserte glykogenlagre ikke øker prestasjon på trening med høy intensitet i mindre enn fem minutter eller på 60-90 minutters trening på moderat intensitet. Det kan imidlertid øke prestasjon på trening som varer mer enn 90 minutter ved at det utsetter tid til utmattelse.

Reduserte glykogenlagre kan på den annen side være prestasjonshemmende i utholdenhetstrening, blant annet fordi tretthet oppstår raskere (Burke et al., 2004). Det er derfor viktig at utøvere i alle utholdenhetsidretter har et tilstrekkelig karbohydratinntak før konkurranse og i trening for at de skal prestere optimalt og redusere glykogentappingen på dager med flere treningsøkter.

Det er hypoteser om at kvinner ikke oppnår like stor superkompensasjon av glykogenlagrene som menn, og at superkompensasjon ikke gir samme prestasjonseffekt blant kvinner (Burke et al., 2004). Tarnopolsky og medarbeidere (Tarnopolsky et al., 2001) fant imidlertid at kvinnelige utøvere som hadde tilstrekkelig energi- og karbohydratinntak oppnådde samme glykogenlagring som mannlige utøvere.

I tillegg til det totale karbohydratinntaket er også tidspunkt for karbohydratinntak i forhold til trening av betydning for prestasjon og restitusjon. Karbohydratinntak i timene før trening øker glykogenmengden i muskel og lever slik at det blir mer karbohydrat tilgjengelig på langvarige økter (Coyle et al., 1985). Dette er spesielt gunstig når det er kort tid til mellom treningsøktene, fordi det reduserer den negative effekten av å starte en ny treningsøkt med små glykogenlagre.

Karbohydrattilførsel under trening øker prestasjon ved å opprettholde konsentrasjonen av glukose i blodet og høy karbohydratoksidasjon (Coyle et al., 1986). Det er vel dokumentert at karbohydratinntak har god effekt på langvarige økter på to timer eller mer. Nye studier viser gunstig effekt av karbohydratinntak på økter av en times varighet (Jeukendrup et al., 1997). Det har lenge vært antatt at den maksimale oksidasjonen av karbohydrat er ett gram per minutt, og det var bakgrunnen for anbefalingene om å innta 30-60 gram karbohydrat per time trening (Jeukendrup and Jentjens, 2000). Jentjens og medarbeidere (Jentjens et al., 2004) fant imidlertid at et kombinert inntak av glukose og fruktose eller glukose og sukrose økte oksidasjonen til 1.2-1.3 gram per minutt.

Glykogensyntesen og refyllingen av glykogenlagrene etter trening påvirkes av mengde og type karbohydrat, tidspunkt for inntak og frekvens av inntaket. Som nevnt tidligere, kan et samtidig proteininntak påvirke glykogensyntesen. Når karbohydrat inntas med jevne mellomrom i tre til fem timer etter trening, øker glykogensyntesen kraftig, og den er sannsynligvis maksimal ved et karbohydratinntak på 1.2 gram per kg kroppsvekt (van Loon et al., 2000). Det anbefales at karbohydratinntaket etter trening består av matvarer som har moderat til høy glykemisk indeks (GI) framfor matvarer med lav GI fordi det gir større økning i glykogensyntesen (Burke et al., 1993). Frekvens av karbohydratinntaket kan påvirke syntesen, men det spiller ingen rolle om det er flytende eller fast født.

2.1.5 Fett og fettdietter

Fettlagrene i kroppen er ikke en begrensende faktor for energitilførsel under trening, og utøvere i utholdenhetsidretter har derfor ikke økt fettbehov. Fettinntaket bør imidlertid ikke være for lavt (<15 E%) for at idrettsutøvere skal få dekket sitt behov for energi, essensielle fettsyrer og noen mineralstoffer, spesielt sink (Horvath et al., 2000).

Immunsystemet kan påvirkes av fettinntak og hard trening, blant annet (Venkatraman et al., 2000). Venkatraman og medarbeidere (Venkatraman et al., 2000) mener at idrettsutøvere som unngår fett i kosten og samtidig har for lavt energiinntak, kan være utsatt for infeksjoner.

Utholdenhetsutøvere har økt fettoksidasjon under trening som følge av at de er godt trent. Det har vært gjennomført flere forsøk på å manipulere kostholdet til forsøkspersoner med mål å øke kapasiteten for fettoksidasjon og redusere glykogentapping under utholdenhets trening (Burke et al., 2004). Flere studier rapporterte at trente forsøkspersoner fikk en markant økning i fettoksidasjon og samtidig reduksjon i glykogenforbruk etter 5-14 dager på et kosthold med 60-65 E% fra fett og lavt karbohydratinnhold sammenliknet med forsøkspersoner på et isokalorisk kosthold med lav eller moderat fettinnhold og høyt karbohydratinnhold (Goedecke et al., 1999; Lambert et al., 1994). Ingen av studiene eller andre tilsvarende studier har imidlertid funnet at høy-fett dietter øker prestasjon i

utholdenhetstrening. Det er i tillegg blitt advart mot å følge slike dietter over lang tid fordi det kan redusere treningsutbyttet og være ugunstig for helsen (Burke and Kiens, 2006).

Til tross for at høy-fett dietter har vist en tilsynelatende god glykogensparende effekt, kunne ingen forklare fullt ut hvorfor diettene ikke medførte prestasjonsøkning (Burke and Hawley, 2002). Nå foreligger det imidlertid resultater som indikerer at høy-fett dietter heller reduserer glykogenolysen gjennom redusert aktivitet av pyruvat dehydrogenase (Stellingwerff et al., 2007) og at det hemmer prestasjon i aktiviteter som å sprinte over korte distanser i en langvarig treningsøkt eller konkurranse (Havemann et al., 2006). Burke (Burke, 2007) fraråder derfor maratonløpere til å følge høy-fett dietter for å øke prestasjon i konkurranser.

2.1.6 Vitaminer og mineralstoffer

Det er teoretisk grunnlag for å anta at store treningsmengder kan øke behovet for vitaminer og mineralstoffer generelt (Woolf and Manore, 2006). Det økte behovet forklares med at trening stresser metabolske reaksjoner som involverer disse næringsstoffene. Det fører igjen til biokjemiske adaptasjoner i muskel og dermed økt behov for de vitaminer og mineralstoffer som er involvert. Hard trening kan øke turnover av mineralstoffer, spesielt natrium, magnesium, sink og jern, og dermed bidra til større tap. I tillegg kan den økte muskelmassen til idrettsutøvere medføre økt behov av vitaminer og mineralstoffer for å reparere og vedlikeholde muskelmassen.

B-vitaminer

Vitamin B-6, riboflavin og tiamin er involvert i energiproduksjon ved trening, og det er foreslått at trening kan øke behovet for riboflavin og vitamin B-6 (Woolf and Manore, 2006). Det er ikke funnet at tiaminbehovet øker ved trening (Fogelholm et al., 1992b; Fogelholm et al., 1993). Tiamin- og riboflavinmangel kan medføre redusert prestasjon (van der Beek et al., 1994), men det er ingen indikasjoner på at tilskudd av disse vitaminene øker prestasjon (Lewis, 1997).

Antioksidanter

Antioksidanter har blitt viet stor oppmerksomhet i idrettsmiljøet de siste ti år, spesielt i forbindelse med utholdenhetstrening. Under trening er oksygenopptaket forhøyet, og hyppige treningsøkter på høy intensitet kan hypotetisk sett øke produksjonen av frie radikaler og medføre oksidativt stress på muskelceller. Fordi antioksidanter beskytter cellemembranen mot skade forårsaket av oksidativt stress, er det diskutert om idrettsutøvere med stor treningsbelastning har et økt behov for antioksidanter (Williams et al., 2006). Forskningen er til nå ikke entydig på dette, og et av argumentene mot det økte behovet er at idrettsutøvere har et mer effektivt antioksidant forsvar enn sedate personer (Evans, 2000).

Utholdenhetsutøvere som trener i høyden, vil ha en økning i oksidativt stress i starten av treningsoppholdet. Enkelte har antydning at kroppen bruker tid på å adaptere seg til dette, og at tilskudd av antioksidanter kan ha gunstig effekt inntil utøveren er adaptert til høyden (Askew, 2002; Packer, 1997). Imidlertid er det indikasjoner på at frie radikaler er nødvendig for å stimulere kroppens egen produksjon av antioksidanter, og tilskudd av antioksidanter kan i så være uheldig for eget antioksidantforsvar (Askew, 2002). Noen studier har rapportert en økning i treningsindusert oksidativt stress, det vil si en pro-oksidant effekt, etter tilskudd av antioksidanter, henholdsvis ett gram vitamin C daglig i tre uker (Bryant et al., 2003) og 800 mg α -tokoferol daglig i to måneder (Nieman et al., 2004).

I følge Williams og medarbeidere (Williams et al., 2006) er det ingen holdepunkter for at treningsindusert oksidativt stress øker forekomst av sykdom.

Kalsium

Kalsium har avgjørende betydning for beinmassen. Den største økningen i beinmasse skjer i puberteten, og unge idrettsutøvere bør derfor fokusere på kalsiuminntaket sitt. Fagan (Fagan, 1998) har foreslått at unge idrettsutøvere bør ha et høyere kalsiuminntak enn anbefalt, 1200 mg daglig. Hvis idrettsutøvere har lavt kalsiuminntak, spesielt i ung alder, reduseres mineraliseringen i beinvevet og risiko for lav beinmineraltetthet øker. Redusert beinmineraltetthet kan igjen forårsake at utøveren får stressfraktur i løpet av sin idrettsaktive periode og utvikler beinskjørhet senere i livet (Nattiv, 2000; Kerr et al., 2006).

Det er som nevnt tidligere, en sammenheng mellom energiunderskudd, menstruasjonsforstyrrelser og beinhelse (IOC Medical Commission Working Group Women in Sport, 2005), som betyr at er spesielt viktig med et tilstrekkelig kalsiuminntak for utøvere med menstruasjonsforstyrrelser (Kerr et al., 2006). Nattiv & Armsey (Nattiv and Armsey, Jr., 1997) mente at utøvere med menstruasjonsforstyrrelser bør ha et daglig kalsiuminntak på 1500 mg for å hindre tap av beinmasse.

Forekomst av menstruasjonsforstyrrelser er utbredt i toppidretten, og forekomsten er høyest i utholdenhetsidretter, estetiske idretter og vektklasseidretter (IOC Medical Commission Working Group Women in Sport, 2005; Sundgot-Borgen and Larsen, 1993). Selv om trening, spesielt vektbærende trening og styrketrening, er vist å utsette og/eller forebygge tap av beinmasse, kan lavt østrogennivå øke beintap blant idrettsutøvere (Kerr et al., 2006).

Vitamin D

Vitamin D spiller en sentral rolle i reguleringen av kalsium og fosfat i blodet, og er nødvendig for beinmineralisering (NNR, 2004). Inntaket av vitamin D i kosten til utøvere med menstruasjonsforstyrrelser har derfor betydning for eventuell utvikling av beinskjørhet. Idrettsutøvere som bor på den nordlige halvkule og som ikke inkluderer matvarer beriket

med D-vitamin i kosten eller bruker tilskudd av vitamin D, er funnet å ha økt risiko for å utvikle dårlig vitamin D status (Benardot, 1996).

Jern

Jern inngår i produksjonen av røde blodceller, og tilstrekkelig jerninntak har betydning for idrettsutøveres jernstatus og utholdenhet. Store treningsmengder kan øke jerntap gjennom urin og svette, men dette tapet er minimalt (Zoller and Vogel, 2004). Trening i varmt klima medfører heller ikke jerntap av betydning (Waller and Haymes, 1996). Jerntap som følge av blødninger i magetarm kanalen skjer vanligvis bare hos løpere (Zoller and Vogel, 2004). Det er rapportert jerntap på 5-7 ml daglig hos mannlige løpere, som tilsvarer 3 mg jern i kosten (Nachtigall et al., 1996).

Kvinner har økt jernbehov som følge av et ekstra jerntap via menstruasjon, og for noen kan dette tapet være betydelig.

Idrettsutøvere som trener i høyden, har større jernbehov enn i lavlandet fordi høydetrening medfører økt produksjon av røde blodceller (Wolski et al., 1996). Dette er imidlertid ikke noe problem gitt at utøverne har tilstrekkelig serum ferritin før de drar i høyden.

Selv om mange idrettsutøvere har lav serum ferritin, er prevalensen av jernmangelanemi lav og ikke større enn i normalbefolkningen (Fogelholm, 1995). Jernmangel er likevel den ernæringsmangelen som forekommer hyppigst blant idrettsutøvere (Clarkson and Haymes, 1994), fordi mangel på andre vitaminer og mineralstoffer er høyst uvanlig. Utilstrekkelig jerntilførsel over lang tid kan føre til jernmangel. Det er ikke entydig dokumentert at reduserte jernlagre (lav serum ferritin) påvirker prestasjonsparametre, men når jernmangelen utvikles til jernmangelanemi (lav hemoglobin), vil prestasjon i utholdenhetsidrett hemmes (Beard and Tobin, 2000). Jernmangelanemi vil medføre redusert prestasjon gjennom begrenset produksjon av hemoglobin og dermed redusert oksygentransport, og gjennom redusert kapasitet for energiproduksjon i muskelceller (Deakin, 2006).

Jerntilskudd øker prestasjon hos idrettsutøvere som har jernmangelanemi (Nielsen and Nachtigall, 1998). Det ser ut som det bare er gjeldende når hemoglobinkonsentrasjonen øker samtidig (Deakin, 2006). Store jerninntak som følge av overdrevet bruk av jerntilskudd kan medføre jernoverskudd som gir alvorlige konsekvenser for både helse og prestasjon (Deakin, 2006). Det blir derfor anbefalt at bruk av jerntilskudd skal skje i samråd med lege og bare ved indikasjon på jernmangel (Sosial- og helsedirektoratet, 2003; Zoller and Vogel, 2004).

2.2 Anbefalinger for kosthold til toppidrettsutøvere

2.2.1 Idrettsspesifikke og generelle næringsstoffanbefalinger

Sosial og helsedirektoratet publiserte i 2003 rapporten ”Mat og prestasjon. Kostholdsanbefalinger for idrettsutøvere” (Sosial- og helsedirektoratet, 2003). Denne rapporten var et resultat av to års arbeid i en arbeidsgruppe nedsatt av Statens råd for ernæring og fysisk aktivitet. Arbeidsgruppen hadde følgende mandat:

- 1) Ta utgangspunkt i gjeldende kostholdsanbefalinger for befolkningen for øvrig og vurdere om anbefalinger for idrettsutøvere burde avvike fra disse
- 2) Se på bruken av kosttilskudd i idretten og vurdere faren for å få i seg forbudte stoffer ved bruk av tilskudd

Rapporten gir anbefalinger for energiinntak- og energifordeling og inntak av protein og karbohydrat i forhold til kroppsvekt. Når det gjelder anbefalinger for inntak av vitaminer og mineralstoffer, brukes verdiene fra de nordiske næringsstoffanbefalingene i 1996 som var gjeldende da rapporten ble utarbeidet (NNR, 1996). Rapporten inneholder også anbefalinger for inntak av væske og elektrolytter og retningslinjer for varmeakklimatisering og bruk av tilskudd.

Det foreligger også anbefalinger for kostholdet til idrettsutøvere internasjonalt. Ernæringsorganisasjonene i USA og Canada har i samarbeid med den idrettsmedisinske organisasjonen i USA publisert anbefalinger for inntak av næringsstoffer, mat og væske for idrettsutøvere (ACSM, 2000). Anbefalingene inkluderer i tillegg retningslinjer for vektregulering og kroppssammensetning.

2.2.2 Anbefalinger for energiinntak

Verken de norske eller internasjonale anbefalingene gir spesifikke nivåer for energiinntak. Den norske rapporten angir at det daglige energibehovet til idrettsutøvere kan variere fra 10 MJ til over 25 MJ (Sosial- og helsedirektoratet, 2003).

Economos og medarbeidere (Economos et al., 1993) har foreslått at kvinnelige og mannlige utøvere i utholdenhetsidretter som trener 90 minutter eller mer daglig, bør innta minst 190 kJ og 210 kJ per kg kroppsvekt per dag henholdsvis.

2.2.3 Anbefalinger for inntak av energigivende næringsstoffer

Protein

Norske og internasjonale anbefalinger for proteininntak hos utholdenhetsutøvere er henholdsvis 1.2-1.6 gram per kg kroppsvekt per dag og 1.2-1.4 gram (Sosial- og helsedirektoratet, 2003; ACSM, 2000).

Karbohydrat

De norske anbefalingene for idrettsutøvere angir at utøvere som trener 1-3 timer daglig bør ha et karbohydratinntak på 7-10 gram per kg kroppsvekt per dag, og utøvere som trener mer enn fire timer daglig, bør innta 10 gram per kg (Sosial- og helsedirektoratet, 2003). De internasjonale anbefalingene angir et karbohydratinntak på 6-10 gram per kg for alle idrettsutøvere (ACSM, 2000).

Fett

Når det gjelder fettinntak til idrettsutøvere, er anbefalingene gitt i E% og ikke i gram per kg kroppsvekt per dag. Utøvere i alle idrettsgrener anbefales i utgangspunktet en energiandel fra fett på 20-25 E% (Sosial- og helsedirektoratet, 2003). Utøvere som i perioder har ekstremt stor treningsbelastning, og tilsvarende energibehov, anbefales å ligge opp mot 35 E% fra fett for å dekke sitt energibehov.

Det er ikke gitt spesifikke anbefalinger for energifordeling mellom enumettet og flerumettet fett hos idrettsutøvere, det henvises til de norske næringsstoffanbefalingene (Sosial- og helsedirektoratet, 2003; Sosial- og helsedirektoratet, 2005). Det poengteres imidlertid at utøvere som har mindre enn 25 E% fra fett, må vektlegge riktige matvarer for å sikre tilstrekkelig inntak av essensielle fettsyrer.

De internasjonale anbefalingene for fettinntak er tilsvarende som de norske (ACSM, 2000).

2.2.4 Anbefalinger for inntak av vitaminer og mineralstoffer

De norske anbefalingene for inntak av vitaminer og mineralstoffer tilsvarer de nordiske næringsstoffanbefalingene fra 1996 som var gjeldende da rapporten ble utarbeidet (Sosial- og helsedirektoratet, 2003; NNR, 1996). Det poengteres at selv om det ikke er grunnlag for å anbefale idrettsutøvere høyere inntak, er det spesielt viktig at de får dekket sine behov for vitaminer og mineralstoffer gjennom mat og behovet for antioksidanter gjennom frukt og grønnsaker. Det henvises videre til at inntaket av bestemte næringsstoffer kan være utilstrekkelig selv om energibehovet er dekket.

Alle idrettsutøvere anbefales å bruke tran for å sikre inntaket av vitamin D og omega-3 fettsyrer.

De internasjonale anbefalingene for vitaminer og mineralstoffer er også basert på anbefalingene som gjelder for normalbefolkningen (ACSM, 2000; Institute of Medicine, 1997; Institute of Medicine, 2000; National Research Council, 1989). De anbefaler at idrettsutøvere får vitaminer og mineralstoffer fra kosten og i en mengde som minimum imøtekommer de generelle anbefalingene. For å dekke det eventuelt økte behovet for antioksidanter anbefales de i tillegg å spise en variert kost med minst fem porsjoner frukt og grønnsaker daglig.

3. Formål og problemstillinger

3.1 Formål

Formålet med studien var å vurdere kostholdet til norske toppidrettsutøvere i utholdenhetsidretter og sammenlikne deres kosthold med de anbefalinger for inntak av energi og næringsstoffer som er gitt til utøvere i utholdenhetsidretter.

Formålet var også å veilede utøverne til et mer hensiktsmessig kosthold hvis de ikke imøtekom anbefalingene, ved at de fikk tilbakemelding med sine resultater.

3.2 Problemstillinger

- Hva er energiinntaket til norske kvinnelige og mannlige toppidrettsutøvere i utholdenhetsidretter og imøtekommer utøverne anbefalingene?
- Hva er energifordelingen hos norske kvinnelige og mannlige toppidrettsutøvere i utholdenhetsidretter og imøtekommer utøverne anbefalingene?
- Hva er inntaket av energigivende næringsstoffer hos norske kvinnelige og mannlige toppidrettsutøvere i utholdenhetsidretter og imøtekommer utøverne anbefalingene?
- Hva er inntaket av vitaminer og mineralstoffer hos norske kvinnelige og mannlige toppidrettsutøvere i utholdenhetsidretter og imøtekommer utøverne anbefalingene?
- Trenger norske kvinnelige og mannlige toppidrettsutøvere i utholdenhetsidretter å bruke kosttilskudd for å få dekket sine næringsstoffbehov?

4. Utvalg og metode

4.1 Utvalg

Deltakerne i studien ble rekruttert fra idretter som var klassifisert som utholdenhetsidretter. Idrettene måtte være tilknyttet et særforbund som var medlem av Norges Idrettsforbund og Olympiske Komité. Utøvere fra følgende idretter ble invitert: langrenn, skiskyting, kombinert, skiorientering, hundekjøring, skøyter hurtigløp, roing, padling og friidrett.

Både menn og kvinner ble invitert til å delta i studien. Dette gjaldt alle idrettene unntatt kombinert der bare menn kan konkurrere. Det var bare utøvere på seniornivå som ble invitert. Utøverne måtte tilhøre landslaget i sin idrett, det kunne være på elite- eller rekrutteringsnivå. Totalt ble 145 utøvere invitert til å delta i studien.

4.1.1 Inklusjonskriterier

Inklusjonskriterier var at deltaker skulle konkurrere i en utholdenhetsidrett, være på senior landslag og være frisk og skadefri i perioden for undersøkelsene.

4.1.2 Eksklusjonskriterier

Kriterier for å ekskludere deltakere var at de var under 18 år, at de ønsket å endre kroppsvekt og at de hadde spesielle ernæringsmessige behov eller sykdommer.

4.1.3 Deltakelse

Åttifire utøvere, 61 menn og 23 kvinner ble inkludert i studien. Dette utgjorde 58% av de som ble invitert, 55% av kvinnene og 59% av mennene. Deltakeroppslutningen var 55-94% i alle idrettene med unntak av langrenn der bare 11% av de spurte deltok.

Deltakeroppslutningen var høyest i roing og padling med henholdsvis 94% og 86%.

Alle utøverne som ble inkludert i studien, gjennomførte kost- og treningsregistreringen.

4.2 Metode

4.2.1 Design

Studien ble planlagt høsten 1996, og var en del av en kostholdsundersøkelse av norske toppidrettsutøvere i alle idretter i Norge. Kirsti Bjerkan og Christine Helle, som var de to prosjektarbeiderne, planla og gjennomførte studien. Begge prosjektarbeiderne deltok i datainnsamlingen til kostholdsundersøkelsen av alle norske toppidrettsutøvere, og Christine

Helle gjennomførte databearbeidingen av resultatene for utøverne i utholdenhetsidretter som er presentert i dette arbeidet.

Deltakerne ble rekruttert fortløpende fra januar 1997, og datainnsamlingen ble gjennomført i løpet av 1997. Før rekruttering av deltakere ble det innhentet samtykke og adresselister fra hvert særforbund (vedlegg 1). Utøverne ble kontaktet per brev med invitasjon til å delta i studien (vedlegg 2). Et anbefalingsbrev fra Olympiatoppen var vedlagt (vedlegg 3).

De som var interessert i å delta, ble bedt om å sende en svarslipp i retur i frankert svarkonvolutt. De ble så kontaktet av prosjektarbeiderne som avtalte sted og tidspunkt for å inkludere de i studien. Deltakerne fikk tilbud om å møte prosjektarbeiderne på sitt treningssted, eventuelt hjemme hos dem, slik at inklusjonen det skulle medføre minst mulig belastning for de.

Det ble tatt antropometriske mål av deltakernes en gang i løpet av registreringsperioden, for de fleste ble dette gjort på inklusjonstidspunktet.

Studien ble gjennomført i utøvernes grunntreningsperiode, det vil si den delen av året som de ikke konkurrerte.

4.2.2 Kostregistrering

Utøvernes kosthold ble kartlagt med syv dagers veid kostregistrering. De syv dagene ble delt i to perioder (fire + tre dager) med en uke pause imellom slik at samtlige av ukens dager ble dekket.

Prosjektarbeiderne laget et registreringshefte som var egnet for idrettsutøvere (vedlegg 4). Heftet inneholdt en skriftlig veiledning for gjennomføring av kostregistreringen, og de første sidene viste eksempler på måltidsregistreringer. Deltakerne fikk instruksjon i hvordan de skulle registrere kostholdet på inklusjonsmøtet, og de fikk utlevert et registreringshefte og en elektronisk vekt (Philips electronics kitchen scale HR 2385). Vektene veide med ett grams nøyaktighet, og de hadde tareringsfunksjon slik at det skulle være enklest mulig for deltakerne å veie måltider av sammensatte matvarer.

Prosjektarbeiderne gikk gjennom den skriftlige veiledningen i registreringsheftet og viste hvordan vekten skulle brukes. Deltakerne fikk prosjektarbeidernes telefonnummer og beskjed om at de måtte ringe hvis det var noe de lurte på under registreringsperioden.

Deltakerne registrerte inntak av all mat, drikke og eventuelle kosttilskudd. De fylte selv inn type måltid, tidspunkt for måltidet og hvor måltidet ble spist. Deltakerne ble bedt om å registrere mat- og væskeinntaket så nøyaktig som mulig. De ble bedt om å oppgi produsent

på varene og skrive ned oppskriften på sammensatte retter. Hvis de spiste utenlandske eller sjeldne matvarer, ble de bedt om å legge ved emballasjen.

Registreringen skulle gjennomføres når de bodde i sin faste bopel, og deltakerne ble instruert i viktigheten av at de spiste og trente som vanlig i registreringsperioden. De fikk beskjed om at de ikke måtte redusere eller øke kroppsvekten i løpet av registreringsperioden.

Når deltakerne leverte tilbake registreringene, ble registreringsheftet og skjemaene gjennomlest av en av prosjektarbeiderne og sjekket for eventuelle uklarheter som i så fall ble oppklart sammen med deltakeren. Samtidig svarte deltakerne på kontrollspørsmål om kostholdet i registreringsperioden, eventuell endring av kroppsvekt, sykdom og bruk av medisiner (vedlegg 5). Deltakernes eventuelle bruk av kosttilskudd ble også sjekket med hensyn til type kosttilskudd og frekvens av bruk.

Kostholdsundersøkelsen inkluderte resultater på inntak av matvarer, energi og næringsstoffer, måltidsmønster, tidspunkt for måltider i forhold til treningsøkter og inntak av mat og drikke før, under og etter treningsøkter. Det er bare inntak av energi, næringsstoffer og utvalgte matvarer som er beskrevet i dette arbeidet.

4.2.3 Treningsregistrering

Deltakerne skulle registrerte all trening de utførte i samme periode som kostregistreringen. Prosjektarbeiderne utarbeidet et eget skjema for treningsregistreringen etter mal av de treningsdagbøkene som ble benyttet i noen idretter (vedlegg 6). Skjemaet ble pre-testet på en gruppe idrettsutøvere som trente mye utholdenhet i forkant av studien.

Deltakerne fikk instruksjon i hvordan de skulle fylle ut skjemaet på inklusjonsmøtet. De skulle notere antall økter, type trening i hver økt (utholdenhet, styrke, teknikk etc.) og varighet i minutter av hver økt.

4.2.4 Antropometriske måli og blodprøver

De antropometriske målingene av hver deltaker inkluderte høyde og kroppsvekt (vedlegg 7). De ble benyttet til å beregne kroppsmasseindeks (KMI) og basalmetabolisme (BMR).

Deltakerne oppga selv sin høyde, og høyden ble angitt i nærmeste hele centimeter. Utøvernes kroppsvekt ble målt på en elektronisk vekt (Seca alfa modell 770), og vekt ble angitt til nærmeste 0,1 kg. De ble veid i undertøy uten sko. Kroppsmasseindeks (KMI) ble beregnet fra vekt og høyde (kroppsvekt i kg/(høyde i meter)²).

Måling av hudfoldtykkelse og blodprøver var inkludert i prosjektet, men er ikke beskrevet i dette arbeidet.

4.2.5 Samtykke

Deltakerne måtte underskrive en samtykkeerklæring for innsamling og bruk av personopplysninger til forskningsformål når de ble inkludert i studien (vedlegg 8). De fikk beskjed om at deltakelse i studien var frivillig, og at de kunne trekke seg underveis uten å oppgi grunn.

4.2.6 Godkjenninger

Studien var godkjent av Regional komité for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk og Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste.

4.2.7 Tilbakemelding til deltakerne

Deltakerne fikk skriftlig tilbakemelding på sine egne resultater fra kostregistreringen. Tilbakemeldingen inkluderte en oversikt over utøverens inntak av energi, fordeling av energigivende næringsstoffer og inntak av energigivende næringsstoffer og utvalgte vitaminer og mineralstoffer. Inntak fra kosten alene og fra kosten inkludert kosttilskudd ble vist hver for seg. Vedlegg 9 viser et eksempel på tilbakemelding til deltakerne.

Tilbakemeldingen viste de idrettsspesifikke anbefalingene for inntak av energi, energifordeling og energigivende næringsstoffer for utøvere i utholdenhetsidretter (Economos et al., 1993), og de norske næringsstoffanbefalingene for inntak av vitaminer og mineralstoffer (Statens ernæringsråd, 1997).

I tilbakemeldingen fikk deltakerne en vurdering av inntaket sitt i forhold til disse anbefalingene. De fikk også en generell vurdering av kostholdet sitt som inkluderte måltidsmønster, valg av matvarer og inntak før, under og etter treningsøktene. I de tilfeller der deltakernes inntak og kosthold ikke imøtekom anbefalingene, fikk de råd og tips om hvordan de kunne forbedre kostholdet.

Deltakerne fikk mulighet til å ta kontakt med prosjektarbeiderne dersom de hadde spørsmål til tilbakemeldingen eller ønsket kostveiledning av prosjektarbeiderne.

4.3 Databearbeiding

4.3.1 Bearbeiding og vurdering av kostdata

Kostregistreringene ble kodet etter "Kodebok for matvarer og retter i Ernæringsinstituttets kostberegningssystem" (Institutt for ernæringsforskning, 1991). Når deltakerne hadde spist matvarer som ikke var oppgitt i kodeboken, ble matvaren kodet som den matvaren som hadde mest sammenfallende næringsinnhold. Når deltakerne hadde spist sammensatte retter, ble ingrediensene i retten kodet hver for seg hvis det ikke ble funnet en lik rett i kodeboken.

Næringsinnholdet i de mest brukte sportsproduktene ble innhentet fra produsentene, og produktene ble inkludert i databasen med en ny kode. Hvis vekten av en matvare ikke var oppgitt, ble vekten bestemt ved hjelp av "Mål og vekt for matvarer" (Blaker and Aarsland, 1989).

Kodingen ble utført av begge prosjektarbeiderne. De samkjørte kodingen før start og samarbeidet under arbeidet. Det ble lest korrektur på dataene før de ble beregnet.

Beregning av energi og næringsstoffer ble gjort med næringsberegningsprogrammet "Beregner". Programmet er utviklet ved Institutt for ernæringsforskning, Universitetet i Oslo, og er basert på matvaredata fra "Den norske matvaretabellen" (Rimestad et al., 1995).

Informasjon om innhold i alle rapporterte kosttilskudd ble innhentet fra produsentene. Data på deltakernes eventuelle bruk av kosttilskudd ble bearbeidet manuelt, og data på næringsstoffer ble lagt til filen med data fra kostregistreringen.

Innholdet av vitamin A og vitamin D er henholdsvis redusert og økt i enkelte kosttilskudd siden undersøkelsen ble gjennomført, fordi anbefalingene for disse vitaminene ble endret i 2005 (Sosial- og helsedirektoratet, 2005). Verdiene for det innholdet som gjaldt i 1997, ble benyttet i dette arbeidet.

De presenterte resultatene på energi og næringsstoffer er et gjennomsnitt av de syv registrerte dagene. Resultatene er angitt som inntak per person per dag. Resultatene for inntak av vitaminer og mineralstoffer er vist som inntak fra kosten alene og inntak fra kosten og kosttilskudd til sammen. Resultatene på inntak av matvarer og kilder til utvalgte næringsstoffer er ikke presentert i resultatkapittelet, men er vist i vedlegg 10, 11 og 12.

For å vurdere om utøverne hadde et tilfredsstillende inntak av næringsstoffer, ble deres inntak av energigivende næringsstoffer sammenliknet med de norske anbefalingene for kostholdet til idrettsutøvere (Sosial- og helsedirektoratet, 2003). Deres inntak av vitaminer og mineralstoffer ble sammenliknet med de norske næringsstoffanbefalingene for kvinner og menn i alder 18-30 år, da det ikke finnes anbefalinger for idrettsutøvere for disse næringsstoffene (Sosial- og helsedirektoratet, 2005).

Utøvernes kosthold ble vurdert på individnivå for de næringsstoffene der det foreligger anbefalinger. Når det gjaldt vurdering av deres inntak av vitaminer og mineralstoffer, ble anbefalingene til bruk ved planlegging av kosthold til grupper av personer valgt framfor referanseverdiene for vurdering av om inntaket av vitaminer og mineralstoffer er tilstrekkelig (Sosial- og helsedirektoratet, 2005). Grunnen til det er at det er usikkert om referanseverdiene dekker et mulig økt behov for vitaminer og mineralstoffer hos

toppidrettsutøvere. Det er diskutert om næringstoffanbefalingene for normalbefolkningen reflekterer behovet til toppidrettsutøvere (Volpe, 2007; Fogelholm., 2006).

Utøvernes inntak av vitaminer og mineralstoffer ble også vurdert i forhold til referanseverdiene for vurdering av høye inntak av vitaminer og mineralstoffer (Sosial- og helsedirektoratet, 2005).

4.3.2 Beregning av BMR-faktor

Beregning av basalmetabolismefaktor (BMR-faktor) brukes til å vurdere energiinntaket til deltakere i kostholdsundersøkelser. BMR-faktor er forholdet mellom et utvalgs rapporterte energiinntak (EI) og deres estimerte basalmetabolisme (BMR), EI:BMR (Goldberg et al., 1991). Goldberg og medarbeidere (Goldberg et al., 1991) har beregnet ”cut-off” grenser for rapportert energiinntak som angir om det rapporterte energiinntaket i en kostholdsundersøkelse er forenlig med en normal, ikke sengeliggende livsstil. Grensene tar hensyn til antall deltakere i kostholdsundersøkelsen og antall dager kosten registreres.

”Cut-off” verdier for under- og overrapportering for deltakerne ble beregnet i følge Black (Black, 2000), som har foreslått at verdien for fysisk aktivitetsnivå (PAL) bør justeres etter utvalgets aktivitetsnivå slik at ”cut-off” verdiene blir mest mulig reelle for hver undersøkelse. ”Cut-off” verdier ble beregnet for gruppene og for den enkelte deltaker ($n=1$). Deltakere som hadde BMR-faktor under eller over ”cut-off” verdiene, ble ikke ekskludert fra studien.

PAL er definert som total energiomsetning dividert med basalmetabolisme. PAL-verdien for de kvinnelige og mannlige deltakerne ble beregnet med faktormetode som angitt av Black (Black, 2001). Data på deltakernes rapporterte trening (varighet, type trening og intensitet) fra treningsregistreringen ble brukt som grunnlag for å beregne en fysisk aktivitets ratio (PAR) for den delen av døgnet som ble brukt til trening. Resten av døgnet fikk en PAR på 1.6 som ifølge Black (Black, 2001) er den verdien som best beskriver det gjennomsnittlige aktivitetsnivået for idrettsutøvere når de ikke trener.

Deltakernes basalmetabolisme (BMR) ble beregnet med formelen til Harris og Benedict (Harris and Benedict, 1918).

4.3.3 Bearbeiding av treningsdata

Deltakernes treningsregistrering ble bearbeidet manuelt, og data på deres treningsmengde, type trening og intensitet på treningen ble lagt til datafilen. De presenterte resultatene på treningsmengde er et gjennomsnitt av den perioden som deltakerne registrerte trening.

4.3.4 Statistiske analyser

Dataene ble analysert ved hjelp av SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versjon 14.0 for Windows (SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

Kroppsvekten til tre av deltakerne, en kvinne og to menn, manglet. Antall utøvere er derfor redusert i datamaterialet som beskriver deltakernes vekt og kroppsmasseindeks, BMR og BMR-faktor, og inntak i forhold til kroppsvekt.

Data på deltakernes alder, antropometri, treningsmengde, BMR, inntak av matvarer, inntak av energi og næringsstoffer og bruk av kosttilskudd ble testet for normalfordeling før de ble analysert. Ingen av dataene var normalfordelt. Resultatene er derfor presentert som median og med 25- og 75-percentilene som spredningsmål. De er også presentert som gjennomsnitt, fordi det er brukt i de fleste studiene som resultatene ble sammenliknet med.

Utøvere som ikke imøtekom næringsstoffanbefalingene, er presentert som antall og prosent av utvalget. Resultatene for bruk av kosttilskudd er presentert som antall brukere og som prosent av utvalget. Matvaregrupper som hovedkilder til næringsstoffer, er presentert som prosenter.

Det er brukt ikke-parametriske tester fordi dataene ikke var normalfordelt. For å sammenlikne de kvinnelige og mannlige utøverne ble Mann-Whitney test benyttet. Sammenheng mellom inntak av energi, næringsstoffer og matvarer ble testet med bivariat sammenhengsanalyse (Spearman). Spearmans sammenhengskoeffisient (r_s) er presentert sammen med p-verdi. Alle tester er tosidige, og signifikansnivå ble satt til 5%.

Det ble ikke brukt statistiske tester for å finne forskjeller mellom idrettene fordi gruppene ble små når deltakerne ble delt inn i ni idretter. Bruk av statistiske tester på så små grupper kunne medføre at tilfeldige forskjeller mellom idrettene ble vektlagt, mens viktige forskjeller ikke ble tilstrekkelig vektlagt. Det var interessant å undersøke om kostholdet til utøvere fra de forskjellige idrettene skilte seg fra hverandre. Resultatene for hver enkelt idrett ble derfor vurdert, og interessante funn ble beskrevet.

5. Resultater

5.1 Utvalg

Fordelingen av utvalget på kjønn og idrett er vist i tabell 5.1.

Tabell 5.1 Fordeling av kvinnelige og mannlige utøvere i idretter

	Kvinner (n=23)	Menn (n=61)
Roing	4	12
Padling	1	5
Skøyter hurtigløp	3	11
Friidrett langdistanseløp	-	3
Langrenn	2	1
Kombinert	-	10
Skiskyting	5	8
Skiorientering	6	7
Hundekjøring	2	4

Karakteristikker av utvalget er vist i tabell 5.2. De mannlige utøverne var signifikant høyere og hadde signifikant høyere kroppsvekt og kroppsmasseindeks (KMI) enn de kvinnelige utøverne. Mennene trente signifikant flere timer per dag/uke.

Tabell 5.2 Alder, høyde, vekt, kroppsmasseindeks (KMI) og treningsmengde blant kvinnelige og mannlige utøvere

	Kvinner (n=23)			Menn (n=61)		
	Median	P ₂₅ , P ₇₅ ¹	Gj.snitt	Median	P ₂₅ , P ₇₅ ¹	Gj.snitt
Alder (år)	22	(21, 26)	24	23	(22, 26)	24
Høyde (cm)	170	(167, 175)	171	180**	(178, 186)	182
Vekt (kg) ²	64.3	(61.1, 66.5)	63.5	75.2**	(70.4, 82.4)	76.5
KMI (kg/m ²) ²	21.4	(20.7, 23.4)	21.8	23.0**	(22.1, 24.0)	23.1
Trening (t/dag) ³	2.9	(2.4, 3.6)	3.0	3.4*	(2.9, 4.3)	3.5

¹ P₂₅ = 25 percentilen, P₇₅ = 75 percentilen

² Manglet data på tre utøvere, en kvinne og to menn

³ Trening i timer per dag

* p<0.05, **p<0.01, Mann-Whitney test.

Blant de kvinnelige utøverne var det ingen idretter som skilte seg ut. De mannlige roerne, padlerne og skøyteløperne var høyere, tyngre, hadde høyere kroppsmasseindeks og trente mer enn utøverne fra de andre idrettene.

5.2 Kosthold

5.2.1 BMR-faktor

Median (P_{25} , P_{75}) verdiene for fysisk aktivitetsnivå (PAL) ble beregnet til 2.08 (2.01, 2.20) for de kvinnelige utøverne og 2.18 (2.08, 2.32) for de mannlige.

De beregnede "cut-off" verdiene for sannsynlig under- og overrapportering for deltakerne som gruppe, var henholdsvis 1.92 og 2.25 for kvinner ($n=23$) og 2.08 og 2.29 for menn ($n=61$). For deltakerne som enkeltpersoner ($n=1$), var de henholdsvis 1.41 og 3.06 for kvinner og 1.48 og 3.21 for menn.

De kvinnelige og mannlige utøvernes median (P_{25} , P_{75}) BMR ble beregnet til henholdsvis 6.2 MJ (6.0, 6.3) og 7.7 MJ (7.4, 8.3). BMR var signifikant høyere for mennene ($p<0.01$).

Tabell 5.3 viser beregnet BMR-faktor for de kvinnelige og mannlige utøverne. For begge kjønn var median BMR-faktor under "cut-off" verdien som var grensen for sannsynlig underrapportering på gruppenivå. Gjennomsnittlig BMR-faktor var tilnærmet lik "cut-off" verdien hos både kvinnene og mennene.

Tabell 5.3 BMR-faktor for kvinnelige og mannlige utøvere

	Kvinner ($n=22$) ¹			Menn ($n=59$) ¹		
	Median	P_{25} , P_{75} ²	Gj.snitt	Median	P_{25} , P_{75} ²	Gj.snitt
BMR-faktor ^{3,4}	1.87	(1.68, 2.11)	1.91	2.05	(1.77, 2.35)	2.07

¹ manglet data på tre deltakere, en kvinne og to menn

² P_{25} = 25 percentilen, P_{75} = 75 percentilen

³ BMR estimert ifølge Harris og Benedicts formel (Harris and Benedict, 1918)

⁴ BMR-faktor = rapportert energiinntak dividert med estimert BMR

Blant kvinnene hadde utøverne fra langrenn, roing og ski-orientering BMR-faktor over nedre "cut-off" verdi, mens BMR-faktor hos utøverne fra skiskyting, skøyter, hundekjøring og padling var under nedre "cut-off" verdi. For mennene var BMR-faktor over nedre "cut-off" verdi hos utøverne fra friidrett, roing, padling, skiorientering og skiskyting, og under nedre "cut-off" verdi hos hundekjørerne, kombinertløperne og skøyteløperne.

Når den enkelte utøvers BMR-faktor ble vurdert i forhold til de beregnede "cut-off" verdiene for en enkeltperson ($n=1$), viste det seg at fire menn hadde BMR-faktor under nedre "cut-off" verdi for menn. Det var dermed 7% ($n=4$) av de mannlige utøverne og 5% ($n=4$) av det totale utvalget som sannsynligvis hadde underrapportert i kostregistreringen. Ingen kvinner hadde BMR-faktor under nedre "cut-off" verdi for kvinner, og det var ingen utøvere som hadde BMR-faktor over øvre "cut-off" verdi for en enkeltperson ($n=1$).

5.2.2 Energiinntak

Tabell 5.4 viser det daglige energiinntaket blant de kvinnelige og mannlige utøverne. Mennene hadde signifikant høyere energiinntak.

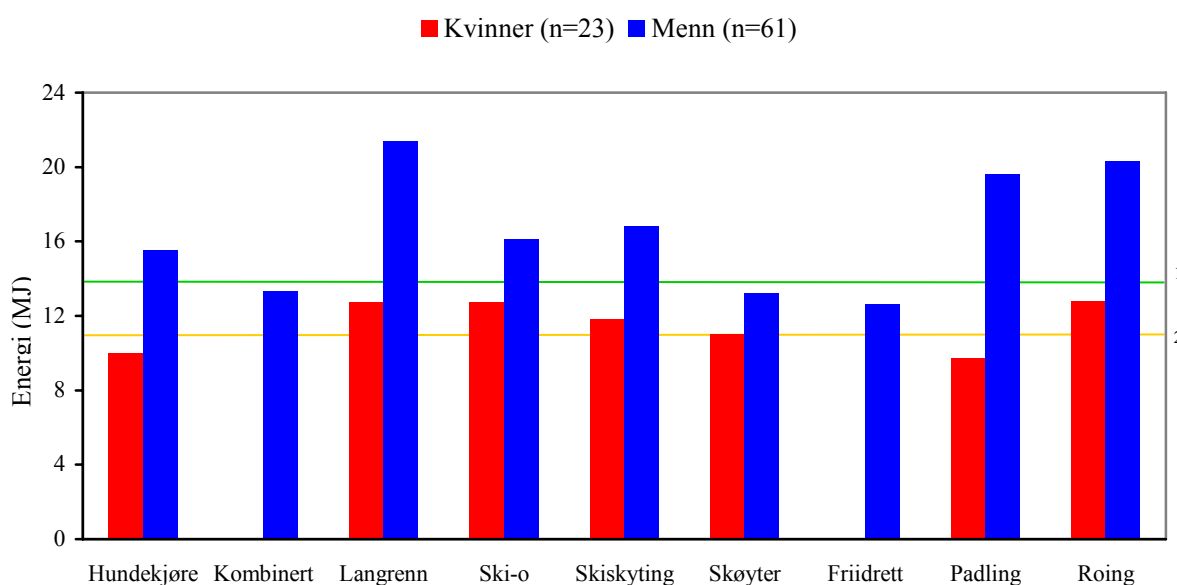
Tabell 5.4 Energiinntak blant kvinnelige og mannlige utøvere

	Kvinner (n=23)			Menn (n=61)		
	Median	P ₂₅ , P ₇₅ ¹	Gj.snitt	Median	P ₂₅ , P ₇₅ ¹	Gj.snitt
Energiinntak (MJ)	11.8	(10.6, 13.0)	11.8	16.0**	(13.1, 18.9)	16.2

¹ P₂₅ = 25 percentilen, P₇₅ = 75 percentilen

**p<0.01, Mann-Whitney test

Figur 5.1 viser utøvernes energiinntak i de forskjellige idrettene.



Figur 5.1 Energiinntak blant kvinnelige og mannlige utøvere i idrettene

¹ Referanseverdi, menn 18-30 år som er regelmessig fysisk aktive i fritiden (Sosial- og helsedirektoratet, 2005)

² Referanseverdi, kvinner 18-30 år som er regelmessig fysisk aktive i fritiden (Sosial- og helsedirektoratet, 2005)

Energiinntak per kg kroppsvekt

De kvinnelige og mannlige utøvernes energiinntak i forhold til kroppsvekt er vist i tabell 5.5. Energiinntaket per kg var signifikant høyere for de mannlige utøverne. Kvinnene imøtekom ikke anbefalt energiinntak per kg per dag for idrettsutøvere som trener minst 90 minutter daglig, men det gjorde mennene (Economos et al., 1993). Anbefalt energiinntak er 190 kJ og 210 kJ per kg for kvinner og menn henholdsvis (Economos et al., 1993).

Tabell 5.5 Energiinntak i forhold til kroppsvekt blant kvinnelige og mannlige utøvere

	Kvinner (n=22) ¹			Menn (n=59) ¹			Anbefalt inntak
	Median	P ₂₅ , P ₇₅ ²	Gj.snitt	Median	P ₂₅ , P ₇₅ ²	Gj.snitt	
Energi (kJ/kg)	183	(164, 204)	186	212**	(182, 245)	212	190 ³ - 210 ⁴

¹ Manglet data på tre utøvere, en kvinne og to menn

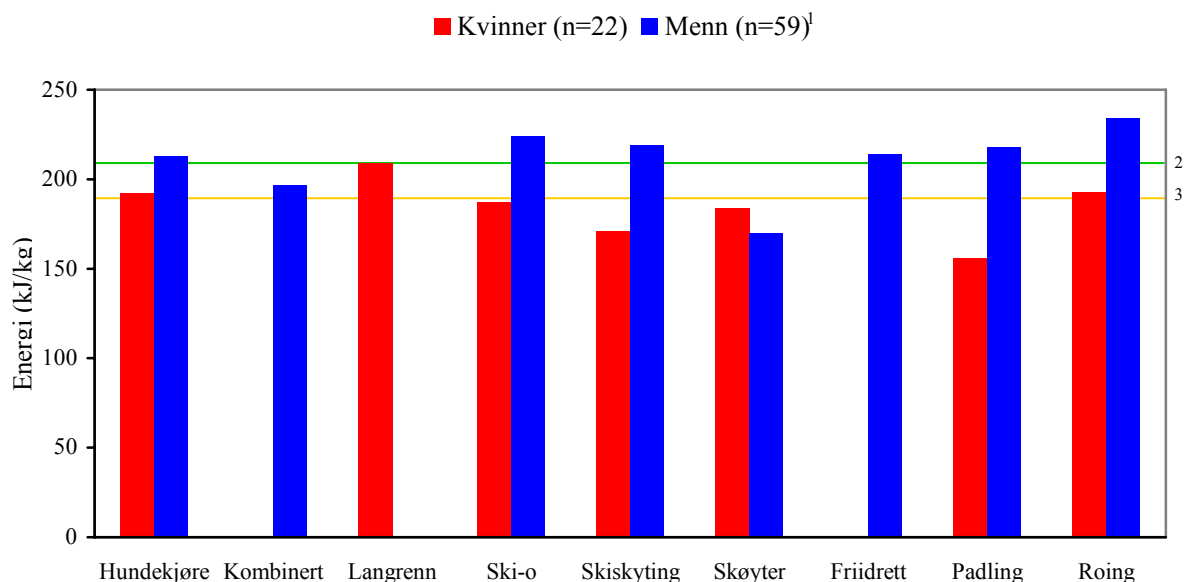
² P₂₅ = 25 percentilen, P₇₅ = 75 percentilen

³ Anbefalt energiinntak for kvinnelige idrettsutøvere som trener minst 90 min daglig (Economos et al., 1993)

⁴ Anbefalt energiinntak for mannlige idrettsutøvere som trener minst 90 min daglig (Economos et al., 1993)

**p<0.01, Mann-Whitney test

Figur 5.2 viser utøvernes energiinntak per kg kroppsvekt i de forskjellige idrettene. Blant kvinnene imøtekom hundekjørerene, langrennsløperne og roerne det anbefalte energiinntaket per kg, og blant mennene gjorde hundekjørerene, skiorientererne, skiskytterne, langdistanseløperne, padlerne og roerne det. I skøyter hadde kvinnene høyere energiinntak per kg enn mennene.



Figur 5.2 Energiinntak i forhold til kroppsvekt blant kvinnelige og mannlige utøvere i idrettene

¹ Manglet data på tre utøvere, en kvinne (langrenn) og to menn (langrenn og skiorientering)

² Anbefalt energiinntak for mannlige idrettsutøvere som trener minst 90 min daglig (Economos et al., 1993)

³ Anbefalt energiinntak for kvinnelige idrettsutøvere som trener minst 90 min daglig (Economos et al., 1993)

Det var ingen sammenheng mellom treningsmengde og ernæringsinntak hos utøverne.

Når utøvernes energiinntak per kg ble undersøkt på individnivå, viste det seg at 59% (n=13) av kvinnene og 49% (n=29) av mennene ikke imøtekom det anbefalte energiinntaket per kg.

5.2.3 Energifordeling

Tabell 5.6 viser hvor stor andel de energigivende næringsstoffene bidro med i det totale energiinntaket til utøverne. Energiprosent fra fett totalt og fra enumettet og flerumettet fett var signifikant høyere hos mennene. Kvinnene hadde signifikant høyere E% fra karbohydrat. Til tross for at de mannlige utøverne hadde lavere E% fra karbohydrat enn kvinnene, hadde de signifikant høyere E% fra sukker.

Begge gruppene imøtekom anbefalingene for energifordeling av protein, fett og karbohydrat totalt for utøvere i utholdenhetsidretter (Sosial- og helsedirektoratet 2003). Fordelingen av fettsyrer var ikke i tråd med de norske næringsstoffanbefalingene, med for høy andel mettet fett og for lav andel enumettet fett (Sosial- og helsedirektoratet, 2005). Kvinnene hadde også lavere andel flerumettet fett enn anbefalt.

Tabell 5.6 Fordeling av energigivende næringsstoffer blant kvinnelige og mannlige utøvere

	Kvinner (n=23)			Menn (n=61)			Anbefalt E%
	Median	P ₂₅ , P ₇₅ ¹	Gj.snitt	Median	P ₂₅ , P ₇₅ ¹	Gj.snitt	
Protein (E%)	14.3	(13.7, 15.1)	14.3	14.7	(13.6, 16.1)	14.7	12-15 ²
Fett (E%)	25.4	(24.7, 29.8)	27.2	29.0*	(26.5, 32.2)	29.3	20-35 ²
mettet (E%)	11.1	(10.2, 12.7)	11.6	12.2	(11.0, 13.7)	12.4	<10 ³
enumettet (E%)	7.7	(7.0, 8.8)	8.3	9.2**	(8.1, 10.4)	9.2	10-15 ³
flerumettet (E%)	4.5	(4.0, 5.6)	4.8	5.3**	(4.7, 6.3)	5.6	5-10 ³
Karbohydrat (E%)	59.0*	(56.4, 61.8)	58.4	56.2	(52.1, 58.8)	55.8	55-70 ²
sukker (E%)	11.2	(9.3, 15.1)	12.1	15.0*	(11.1, 18.8)	15.4	<15 ²
Alkohol (E%)	0	(0, 0)	0	0	(0, 0)	0	-

¹ P₂₅ = 25 percentilen, P₇₅ = 75 percentilen

² Anbefalt energifordeling for utøvere i utholdenhetsidretter (Sosial- og helsedirektoratet, 2003)

³ Norske næringsstoffanbefalinger (Sosial- og helsedirektoratet, 2005)

* p<0.05, **p<0.01, Mann-Whitney test

Kvinnene og mennene fra de ulike idrettene hadde tilnærmet lik andel energi fra protein, 13-16 E%. For de kvinnelige utøverne var andel energi fra fett 23-38 E% og andel energi fra karbohydrat 48-63 E%, med unntak av den kvinnelige padleren som hadde 19 E% fra fett og 67 E% fra karbohydrat. Mennene hadde 25-33 E% fra fett og 53-62 E% fra karbohydrat.

Det var bare utøverne i hundekjøring og kombinert som hadde mer enn 30 E% fra fett og mindre enn 55 E% fra karbohydrat. Energiprosent fra sukker var over 15 i to av åtte idretter for de kvinnelige utøverne (langrenn og skøyter) og i fem av ni idretter for de mannlige

utøverne (langrenn, hundekjøring, padling, skøyter og roing). Langrennsløperne og de mannlige padlerne og hundekjørerne hadde 18-24 E% fra sukker.

Når utøvernes energifordeling ble undersøkt på individnivå, viste det seg at 91% (n=76) av utøverne hadde høyere andel mettet fett enn anbefalt. Vel en tredjedel (n=31) av utøverne hadde mindre enn 55 E% fra karbohydrat. Når det gjaldt sukker, hadde bortimot halvparten (n=39) av utøverne 15 E% eller mer, det gjaldt 53% (n=32) av mennene og 30% (n=7) av kvinnene,.

Tabell 5.7 viser hovedkildene til sukker hos utøverne. Brus med sukker var den største enkeltkilden til sukker hos menn (22%), mens energidrikke var den største enkeltkilden hos kvinner (19%). Kvinnene fikk 16% av sukkerinntaket fra sjokolade og søtsaker mot 7% hos mennene.

Tabell 5.7 De viktigste kildene til sukker i kostholdet til kvinnelige og mannlige utøvere

	Kvinner (n=23)	Menn (n=61)
Drikkevarer (%)	37	47
Sukker og søtsaker (%)	27	15
Frukt og bær (%)	15	21

5.2.4 Inntak av energigivende næringsstoffer

Tabell 5.8 viser inntak av energigivende næringsstoffer blant de kvinnelige og mannlige utøverne. Mennene hadde signifikant høyere inntak av alle energigivende næringsstoffer unntatt alkohol.

Proteininntaket varierte fra 82 til 106 gram blant de kvinnelige utøverne i de forskjellige idrettene, og fra 109 til 174 gram blant de mannlige utøverne i idrettene.

Karbohydratinntaket til kvinnene i de forskjellige idrettene varierte fra 279 gram hos hundekjørerne til 474 gram daglig hos langrennsløperne. Blant mennene varierte karbohydratinntaket fra 416 gram i kombinert til 783 gram hos langrennsløperen.

Tabell 5.8 Inntak av energigivende næringsstoffer blant kvinnelige og mannlige utøvere

	Kvinner (n=23)			Menn (n=61)		
	Median	P ₂₅ , P ₇₅ ¹	Gj.snitt	Median	P ₂₅ , P ₇₅ ¹	Gj.snitt
Protein (g)	96	(91, 109)	99	143**	(118, 157)	141
Fett (g)	88	(74, 106)	86	123**	(104, 149)	128
mettet (g)	38	(30, 45)	37	53**	(43, 62)	54
enumettet (g)	25	(22, 32)	26	39**	(33, 46)	40
flerumettet (g)	15	(13, 18)	15	25**	(19, 29)	25
Karbohydrat	403	(364, 454)	406	510**	(419, 627)	534
sukker (g)	77	(65, 108)	85	134**	(94, 195)	150
Alkohol (g)	0	(0, 0)	0	0	(0, 0)	0
Kostfiber (g) ²	31	(24, 37)	33	29	(24, 37)	32

¹ P₂₅ = 25 percentilen, P₇₅ = 75 percentilen

² Anbefalt inntak er 25-35 gram daglig, Norske næringsstoffanbefalinger (Sosial- og helsedirektoratet, 2005)

**p<0.01, Mann-Whitney test

Både kvinnene og mennene imøtekom anbefalingen for kostfiber på 25-35 gram (Sosial- og helsedirektoratet, 2005). Blant kvinnene var det bare skøyteløperne som ikke fikk 25 gram kostfiber i kosten. Blant mennene fikk alle 25 gram kostfiber eller mer unntatt utøverne fra hundekjøring og kombinert.

Når kostfiberinntaket ble undersøkt på individnivå, viste det seg at 31% (n=26) av utøverne ikke fikk 25 gram kostfiber i kosten.

Tabell 5.9 viser hovedkildene til kostfiber hos de kvinnelige og mannlige utøverne. Brød var den største enkeltkilden til kostfiber hos begge kjønn, 31% hos kvinnene og 37% hos mennene. Fukt og bær ga alene 25% av kostfiber hos kvinnene, mens de ga 15% hos mennene.

Tabell 5.9 De viktigste kildene til kostfiber i kostholdet til kvinnelige og mannlige utøvere

	Kvinner (n=23)	Menn (n=61)
Brød og kornvarer (%)	55	64
Fukt, bær, grønnsaker og poteter (%)	39	29

Inntak av protein og karbohydrat per kg kroppsvekt

Inntak av protein og karbohydrat i forhold til utøvernes kroppsvekt er vist i tabell 5.10. De mannlige utøverne hadde signifikant høyere proteininntak per kg. Begge gruppene imøtekom anbefalt inntak for utøvere i utholdenhetsidretter på 1.2-1.6 gram protein per kg kroppsvekt per dag (Sosial- og helsedirektoratet, 2003). Verken kvinnene eller mennene imøtekom anbefalt karbohydratinntak for utøvere i utholdenhetsidretter på 7-10 gram per kg kroppsvekt per dag (Sosial- og helsedirektoratet, 2003).

Tabell 5.10 Inntak av energigivende næringsstoffer i forhold til kroppsvekt blant kvinnelige og mannlige utøvere

	Kvinner (n=22) ¹			Menn (n=59) ¹			Anbefalt inntak ³
	Median	P ₂₅ , P ₇₅ ²	Gj.snitt	Median	P ₂₅ , P ₇₅ ²	Gj.snitt	
Protein (g/kg)	1.5	(1.4, 1.8)	1.6	1.9**	(1.5, 2.1)	1.8	1.2-1.6
Karbohydrat (g/kg)	6.2	(5.5, 7.0)	6.3	6.9	(5.8, 7.8)	6.9	7-10

¹ Manglet data på tre utøvere, en kvinne og to menn

² P₂₅ = 25 percentilen, P₇₅ = 75 percentilen

³ Anbefalt inntak for utøvere i utholdenhetsidretter (Sosial- og helsedirektoratet, 2003)

**p<0.01, Mann-Whitney test

Utøverne som imøtekom anbefalt energiinntak per kg kroppsvekt per dag (Economos et al., 1993), hadde signifikant høyere inntak av protein og karbohydrat per kg enn de utøverne som hadde energiinntak per kg under anbefalt nivå. Dette er vist i tabell 5.11 for kvinner og tabell 5.12 for menn.

Tabell 5.11 Inntak av energigivende næringsstoffer i forhold til kroppsvekt blant kvinnelige utøvere som hadde energiinntak per kg over og under anbefaling¹

	Kvinner med E-inntak ≥ 190 kJ/kg (n=9) ²			Kvinner med E-inntak < 190 kJ/kg (n=13) ²		
	Median	P ₂₅ , P ₇₅ ³	Gj.snitt	Median	P ₂₅ , P ₇₅ ³	Gj.snitt
Protein (g/kg)	1.8**	(1.6, 1.9)	1.8	1.4	(1.3, 1.6)	1.4
Karbohydrat (g/kg)	7.1**	(6.6, 7.4)	7.1	5.7	(5.4, 6.2)	5.8

¹ Anbefalt energiinntak for kvinnelige idrettsutøvere som trener minst 90 min daglig (Economos et al., 1993)

² Manglet data på en utøver

³ P₂₅ = 25 percentilen, P₇₅ = 75 percentilen

**p<0.01, Mann-Whitney test

Tabell 5.12 Inntak av energigivende næringsstoffer i forhold til kroppsvekt blant mannlige utøvere som hadde energiinntak per kg over og under anbefaling¹

	Menn med E-inntak ≥ 210 kJ/kg (n=30) ²			Menn med E-inntak < 210 kJ/kg (n=29) ²		
	Median	P ₂₅ , P ₇₅ ³	Gj.snitt	Median	P ₂₅ , P ₇₅ ³	Gj.snitt
Protein (g/kg)	2.1**	(2.0, 2.2)	2.1	1.6	(1.3, 1.8)	1.6
Karbohydrat (g/kg)	7.8**	(7.2, 8.7)	8.1	5.8	(5.1, 6.2)	5.7

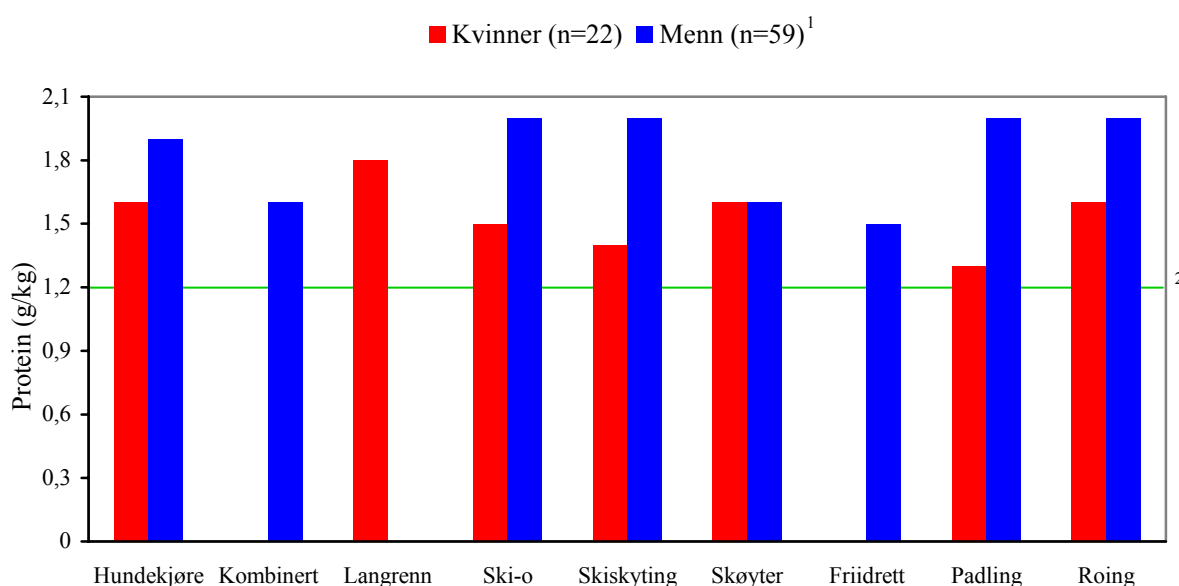
¹ Anbefalt energiinntak for mannlige idrettsutøvere som trener minst 90 min daglig (Economos et al., 1993)

² Manglet data på to utøvere

³ P₂₅ = 25 percentilen, P₇₅ = 75 percentilen

**p<0.01, Mann-Whitney test

De kvinnelige og mannlige utøvernes proteininntak per kg i de forskjellige idrettene er vist i figur 5.3. Proteininntaket var over anbefalingen på minst 1.2 gram per kg hos utøverne i alle idretter.

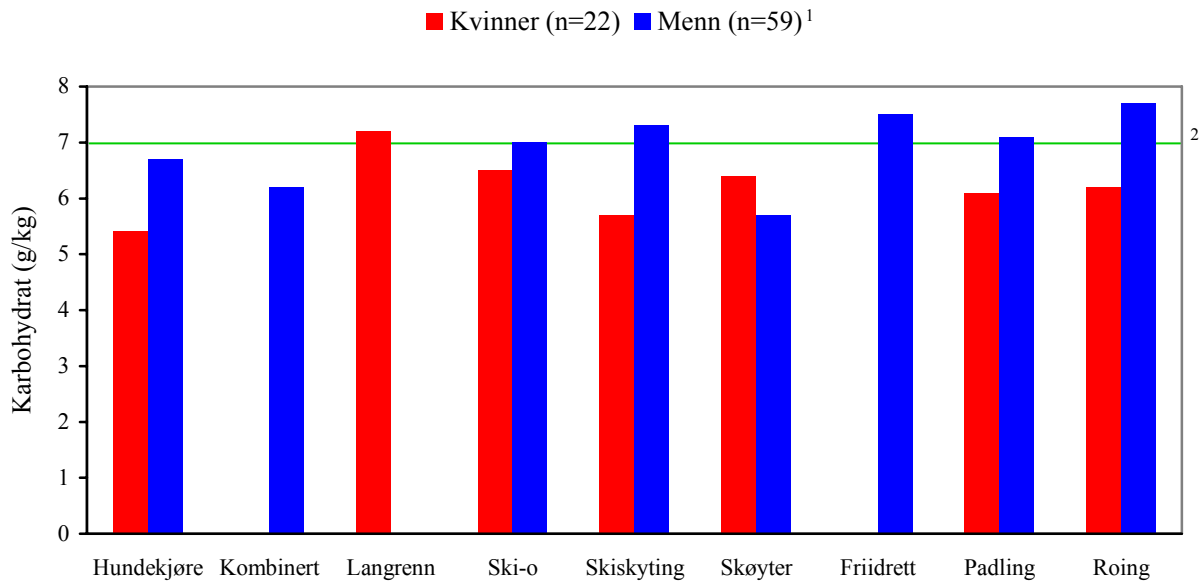


Figur 5.3 Proteininntak i forhold til kroppsvekt blant kvinnelige og mannlige utøvere i idrettene

¹ Manglet data på tre utøvere, en kvinne (langrenn) og to menn (langrenn og skiorientering)

² Anbefalt proteininntak per kg for utøvere i utholdenhetsidretter (Sosial- og helsedirektoratet, 2003)

Figur 5.4 viser de kvinnelige og mannlige utøvernes karbohydratinntak per kg i de forskjellige idrettene. Blant kvinnene var det bare langrennsløperen som imøtekom anbefalingen på minst syv gram karbohydrat per kg. Blant mennene imøtekom utøverne fra roing, friidrett, skiskyting, padling og skiorientering anbefalingen.

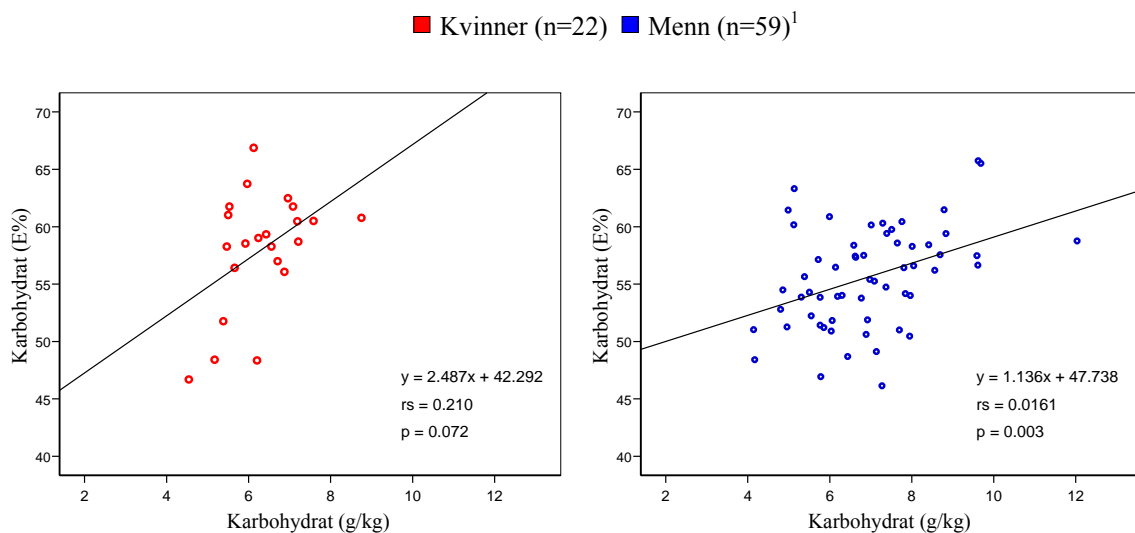


Figur 5.4 Karbohydratinntak i forhold til kroppsvekt blant kvinnelige og mannlige utøvere i idrettene

¹ Manglet data på tre utøvere, en kvinne (langrenn) og to menn (langrenn og skiorientering)

² Anbefalt karbohydratinntak per kg for utøvere i utholdenhetsidretter (Sosial- og helsedirektoratet, 2003)

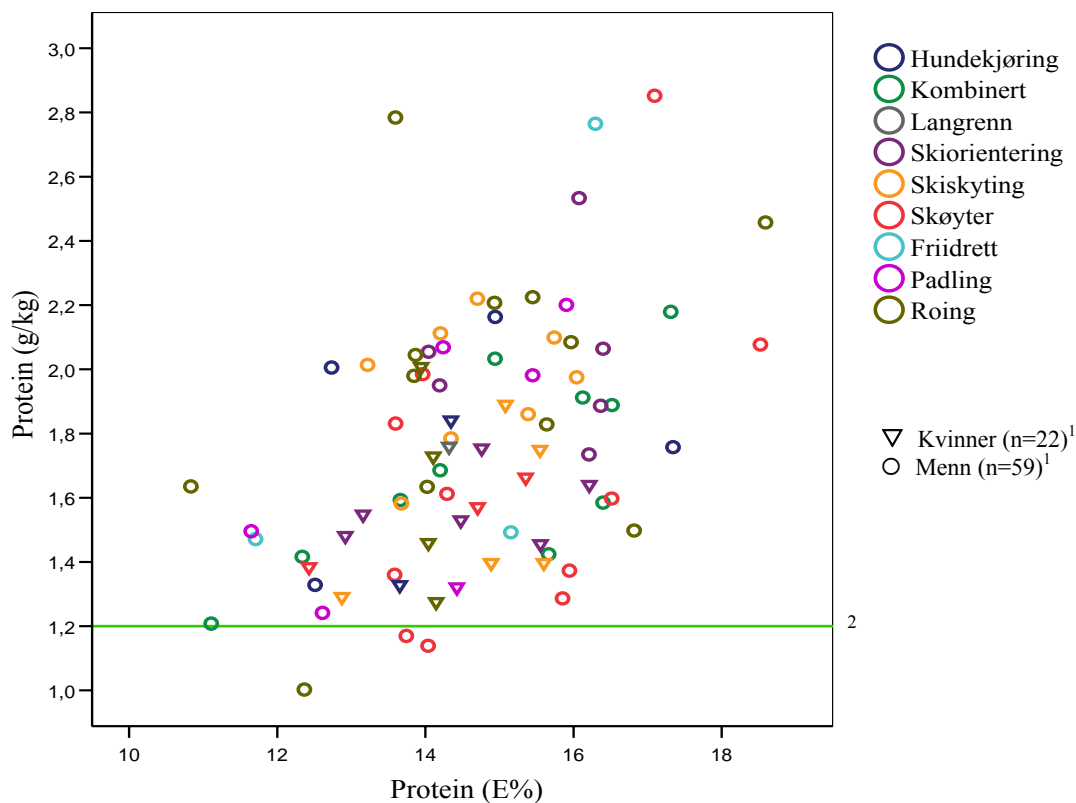
Sammenhengen mellom karbohydratinntaket i gram per kg kroppsvekt og i E% er vist i figur 5.5 for de kvinnelige og mannlige utøverne. Sammenhengen var signifikant for de mannlige utøverne ($r_s=0.161$, $p=0.003$), men ikke for de kvinnelige ($r_s=0.210$, $p=0.072$).



Figur 5.5 Sammenheng mellom karbohydratinntak i gram per kg kroppsvekt og i E% for de kvinnelige og mannlige utøverne

¹ Manglet data på tre utøvere, en kvinne (langrenn) og to menn (langrenn og skiorientering)

Utøvernes individuelle inntak av protein per kg kroppsvekt er vist i figur 5.6. Alle utøverne unntatt 5% (n=3) av mennene imøtekom anbefalt proteininntak på minst 1.2 gram per kg, dette var utøvere fra skøyter og roing.

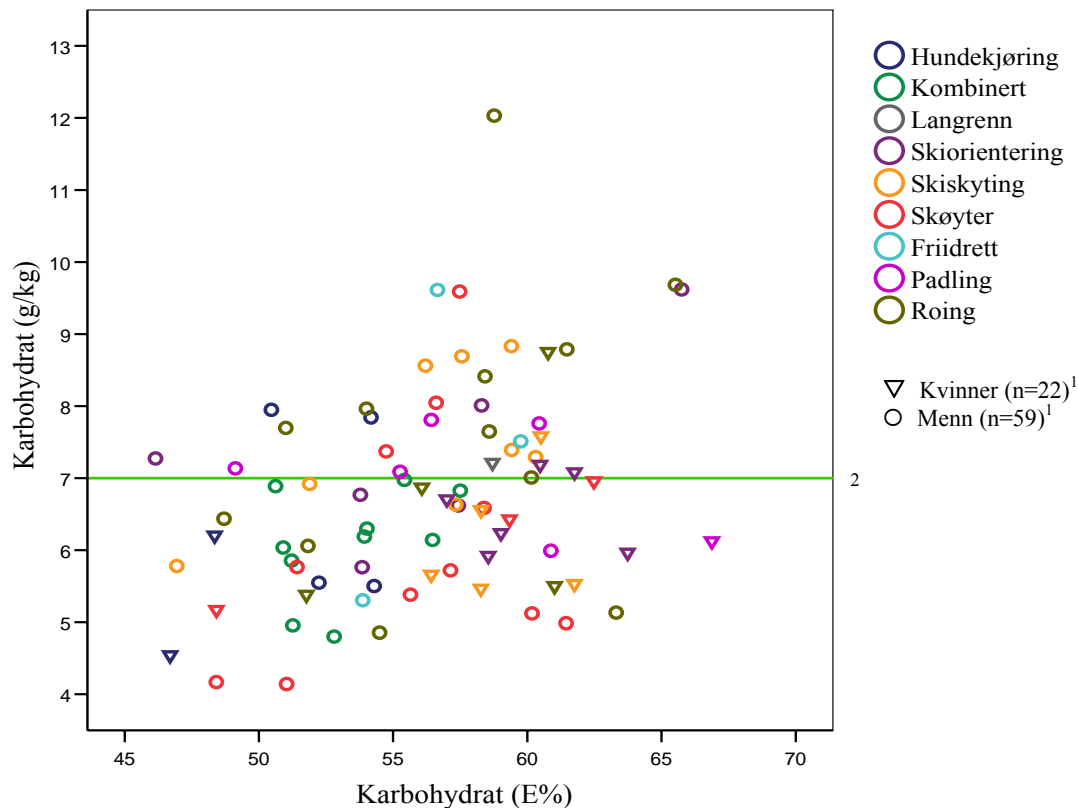


Figur 5.6 Proteininntak i forhold til kroppsvekt blant kvinnelige og mannlige utøvere

¹ Manglet data på tre deltakere, en kvinne (langrenn) og to menn (langrenn og skiorientering)

² Anbefalt proteininntak per kg for utøvere i utholdenhetsidretter (Sosial- og helsedirektoratet, 2003)

Når det gjaldt karbohydratinntak per kg kroppsvekt, var det 77% (n=17) av kvinnene og 54% (n=32) av mennene som ikke imøtekom det anbefalte inntaket på minst syv gram per kg, vist i figur 5.7. Dette tilsvarte 61% av utøverne (n=81, manglet data på tre utøvere).



Figur 5.7 Karbohydratinntak i forhold til kroppsvekt blant kvinnelige og mannlige utøvere

¹ Manglet data på tre deltakere, en kvinne (langrenn) og to menn (langrenn og skiorientering)

² Anbefalt karbohydratinntak per kg for utøvere i utholdenhetsidretter (Sosial- og helsedirektoratet, 2003)

5.2.5 Inntak av frukt, bær og grønnsaker

Utøvernes inntak av frukt, bær, grønnsaker og poteter, i mengde og antall porsjoner per dag, er vist i tabell 5.13. Verken de kvinnelige eller mannlige utøverne imøtekom anbefalingen om å spise minst fem porsjoner (1 porsjon = 150 gram eller 1,5 dl) frukt og grønnsaker daglig (Sosial- og helsedirektoratet, 2007).

Tabell 5.13 Inntak av frukt, bær, grønnsaker og poteter blant kvinnelige og mannlige utøvere

	Kvinner (n=23)		Menn (n=61)	
	Median	P ₂₅ , P ₇₅ ¹	Median	P ₂₅ , P ₇₅ ¹
Frukt og grønnsaker (g/dag) ²	647	(467, 810)	563	(431, 690)
Antall porsjoner (per dag) ³	4.0	(3.0, 5.0)	3.5	(2.5, 4.5)

¹ P₂₅ = 25 percentilen, P₇₅ = 75 percentilen

² Totalt inntak av frukt, bær, grønnsaker og poteter

³ En porsjon tilsvarer 150 gram matvare eller 1,5 dl drikke

Kvinnene fra langrenn og padling spiste henholdsvis seks og fem porsjoner frukt og grønt daglig. De drakk dobbelt så mye juice som utøverne i de andre idrettene, for langrenns-løperne bidro juiceinntaket med tre porsjoner. De kvinnelige utøverne fra de andre idrettene spiste tre til fire porsjoner daglig. De mannlige utøverne fra roing og skiorientering spiste 4.5 porsjoner daglig. Padlerne spiste fire porsjoner, og de andre spiste 3.5 eller færre porsjoner.

Når inntaket av frukt og grønnsaker ble undersøkt på individnivå, viste det seg at 36% (n=8) av kvinnene og 19% (n=11) av mennene spiste minst fem porsjoner daglig, det vil si 24% (n=19) av alle utøverne. Juice bidro med en porsjon daglig for mennene og en halv porsjon for kvinnene. Kvinnene hadde signifikant flere porsjoner fra friske frukter og bær enn mennene ($p < 0.05$). En kvinne og tre menn spiste tre porsjoner grønnsaker og to porsjoner frukt daglig, som er den spesifikke anbefalingen. Dette tilsvarte 5% av det totale utvalget.

5.2.6 Inntak av vitaminer og mineralstoffer

Tabell 5.14 viser inntak av vitaminer og mineralstoffer fra kosten hos de kvinnelige utøverne. Kvinnene imøtekom anbefalingene for kvinner 18-30 år for inntak av samtlige næringsstoffer unntatt vitamin D (Sosial- og helsedirektoratet, 2005). Inntak av alle undersøkte næringsstoffer var minst 150% av anbefalingene med unntak av vitamin D, vitamin E, jern og selen.

Tabell 5.14 Inntak av vitaminer og mineralstoffer blant kvinnelige utøvere

	Kvinner (n=23)			Anbefalt inntak ²	% av anbefalt inntak
	Median	P ₂₅ , P ₇₅ ¹	Gj.snitt		
Vitamin A (RE)	1282	(1099, 1462)	1422	700	183
Vitamin D (µg)	4.8	(3.5, 7.1)	6.0	7.5	64
Vitamin E (mg)	10.2	(8.6, 11.4)	10.0	8	128
Tiamin (mg)	1.9	(1.7, 2.1)	1.9	1.1	173
Riboflavin (mg)	2.4	(1.8, 2.8)	2.6	1.3	185
Niacin (mg)	29	(26, 33)	29	15	193
Vitamin C (mg)	157	(112, 198)	184	75	209
Kalsium (mg)	1323	(1060, 1561)	1301	800	165
Magnesium (mg)	431	(355, 482)	441	280	154
Jern (mg)	16.6	(14.2, 19.1)	16.9	15	111
Sink (mg)	11.1	(9.7, 12.9)	11.3	7	159
Selen (µg)	56	(50, 65)	55	40	140

¹ P₂₅ = 25 percentilen, P₇₅ = 75 percentilen

² Norske næringsstoffanbefalinger (Sosial- og helsedirektoratet, 2005)

Det var ingen idretter der de kvinnelige utøverne nådde anbefalt inntak av vitamin D i kosten. Det høyeste inntaket var blant skiskytterne som fikk 7.1 µg vitamin D. De kvinnelige hundekjørerne og skøyteløperne imøtekom ikke anbefalt kalsiuminntak, de fikk henholdsvis 711 og 741 mg kalsium i kosten. Skiskytternes kalsiuminntak var 1540 mg. Melkeinntaket til disse utøverne varierte tilsvarende, skiskytterne drakk mer enn seks dl melk daglig, mens hundekjørerne drakk en dl. Kvinnene fra hundekjøring, skøyter og padling nådde ikke anbefalt jerninntak, de fikk 12.0-12.6 mg jern i kosten.

Tabell 5.15 viser inntak av vitaminer og mineralstoffer fra kosten hos de mannlige utøverne. Mennene hadde signifikant høyere inntak enn kvinnene av vitamin E, tiamin, riboflavin, niacin, kalsium, magnesium, sink og selen. I likhet med kvinnene imøtekom mennene anbefalingene for menn 18-30 år for inntak av samtlige næringsstoffer unntatt vitamin D (Sosial- og helsedirektoratet, 2005). Inntaket overskred av de fleste næringsstoffene 150% av anbefalingene, det var bare inntak av vitamin D, vitamin E og magnesium som lå lavere.

Det var signifikant sammenheng mellom mennenes E% fra sukker og jerninntak ($r_s=0.099$, $p=0.0017$).

Tabell 5.15 Inntak av vitaminer og mineralstoffer blant mannlige utøvere

	Menn (n=61)			Anbefalt inntak ²	% av anbefalt inntak
	Median	P ₂₅ , P ₇₅ ¹	Gj.snitt		
Vitamin A (RE)	1472	(1149, 2070)	1662	900	165
Vitamin D (µg)	6.0	(4.3, 7.4)	6.4	7.5	80
Vitamin E (mg)	12.4**	(10.6, 14.0)	12.6	10	124
Tiamin (mg)	2.3**	(1.9, 2.9)	2.5	1.5	153
Riboflavin (mg)	3.0*	(2.2, 3.6)	3.0	1.7	176
Niacin (mg)	43**	(33, 49)	42	20	215
Vitamin C (mg)	187	(127, 224)	180	75	249
Kalsium (mg)	1566**	(1318, 1954)	1620	800	196
Magnesium (mg)	495*	(398, 604)	517	350	141
Jern (mg)	18.4	(15.5, 21.5)	19.0	9	204
Sink (mg)	14.7**	(12.6, 18.6)	15.5	9	163
Selen (µg)	78**	(62, 91)	79	50	156

¹ P₂₅ = 25 percentilen, P₇₅ = 75 percentilen

² Norske næringsstoffanbefalinger (Sosial- og helsedirektoratet, 2005)

* $p<0.05$, ** $p<0.01$ ved sammenlikning av inntakene for kvinner og menn, Mann-Whitney test

Blant mennene var det bare hundekjørerene som imøtekom anbefalt inntak av vitamin D, de fikk 7.6 µg daglig. De mannlige utøverne fra alle idretter imøtekom anbefalt inntak av alle de andre undersøkte vitaminene og mineralstoffene.

Når utøvernes inntak av vitaminer og mineralstoffer ble undersøkt på individnivå, viste det seg at 79% (n=66) av utøverne fikk mindre enn 7.5 µg vitamin D. Førtilo prosent (n=35) hadde vitamin D inntak under 5 µg som var anbefalingen i 1997 når dataene ble samlet inn (Statens ernæringsråd, 1997). Tolv prosent (n=10) fikk mindre enn 2.5 µg vitamin D, som er nedre grense for inntak og estimert gjennomsnittlig behov (Sosial- og helsedirektoratet, 2005). Det var signifikant sammenheng mellom de kvinnelige utøvernes inntak av vitamin D og fiskepålegg ($r_s=0.073$, $p=0.002$). For de mannlige utøverne var det signifikant sammenheng mellom inntak av vitamin D og fiskepålegg ($r_s=0.185$, $p=0.001$) og margarin ($r_s=0.072$, $p=0.042$) henholdsvis. Resultater på inntak av matvarer er vist i vedlegg 10.

Flere kvinner enn menn fikk for lite kalsium i kosten, det gjaldt 17% (n=4). Det var bare kvinner som fikk for lite jern i kosten, det gjaldt 39% (n=9) av kvinnene. Det var signifikant sammenheng mellom kvinnenens energiinntak (MJ) og jerninntak ($r_s=0.588$, $p=0.000$), energiinntak (MJ) og kalsiuminntak ($r_s=0.484$, $p=0.001$), kalsiuminntak og melkeinntak ($r_s=0.584$, $p=0.000$), og mellom inntak av jern og brunost ($r_s=0.663$, $p=0.001$) (resultater på inntak av matvarer vist i vedlegg 10). Ingen av utøverne hadde kalsium- eller jerninntak under nedre grense for inntak og estimert gjennomsnittlig behov (Sosial- og helsedirektoratet, 2005).

To utøvere fikk mer enn 3000 RE fra kosten, som er øvre grense for inntak av vitamin A (Sosial- og helsedirektoratet, 2005). To menn hadde kalsiuminntak over øvre grense på 2500 mg. En kvinne og syv menn fikk mer enn 25 mg jern, som er øvre grense for jerninntak. En mann overskred øvre grense for sinkinntak.

Tabell 5.16 viser inntak av kostfiber og vitaminer og mineralstoffer per 10 MJ blant kvinnene og mennene. Kostfiberinntaket per 10 MJ var signifikant høyere hos de kvinnelige utøverne. Kvinnene hadde høyere inntak av alle vitaminer og mineralstoffer per 10MJ unntatt niacin, sink og selen, men det var bare inntaket av magnesium og jern som var signifikant høyere.

Tabell 5.16 Inntak av kostfiber og vitaminer og mineralstoffer per 10 MJ blant kvinnelige og mannlige utøvere

	Kvinner (n=23)			Menn (n=61)		
	Median	P ₂₅ , P ₇₅ ¹	Gj.snitt	Median	P ₂₅ , P ₇₅ ¹	Gj.snitt
Kostfiber (g)	25**	(22, 35)	28	20	(16, 22)	20
Vitamin A (RE)	1092	(925, 1291)	1211	943	(732, 1181)	1036
Vitamin D (µg)	4.1	(2.9, 5.5)	5.2	3.5	(2.5, 4.5)	4.1
Vitamin E (mg)	8.5	(7.4, 8.9)	8.6	7.9	(7.2, 8.5)	7.8
Tiamin (mg)	1.6	(1.4, 1.8)	1.6	1.5	(1.3, 1.7)	1.5
Riboflavin (mg)	2.1	(1.7, 2.3)	2.2	1.8	(1.6, 2.0)	1.9
Niacin (mg)	25	(23, 27)	25	26	(23, 29)	26
Vitamin C (mg)	137	(94, 182)	152	108	(84, 145)	113
Kalsium (mg)	1117	(914, 1315)	1093	1018	(871, 1131)	994
Magnesium (mg)	365**	(337, 419)	373	313	(272, 351)	318
Jern (mg)	14.6**	(12.3, 15.5)	14.2	10.0	(10.0, 13.1)	11.8
Sink (mg)	9.4	(8.9, 10.3)	9.7	9.6	(8.4, 10.5)	9.5
Selen (µg)	47	(44, 53)	48	49	(42, 55)	49

¹ P₂₅ = 25 percentilen, P₇₅ = 75 percentilen

**p<0.01, Mann-Whitney test

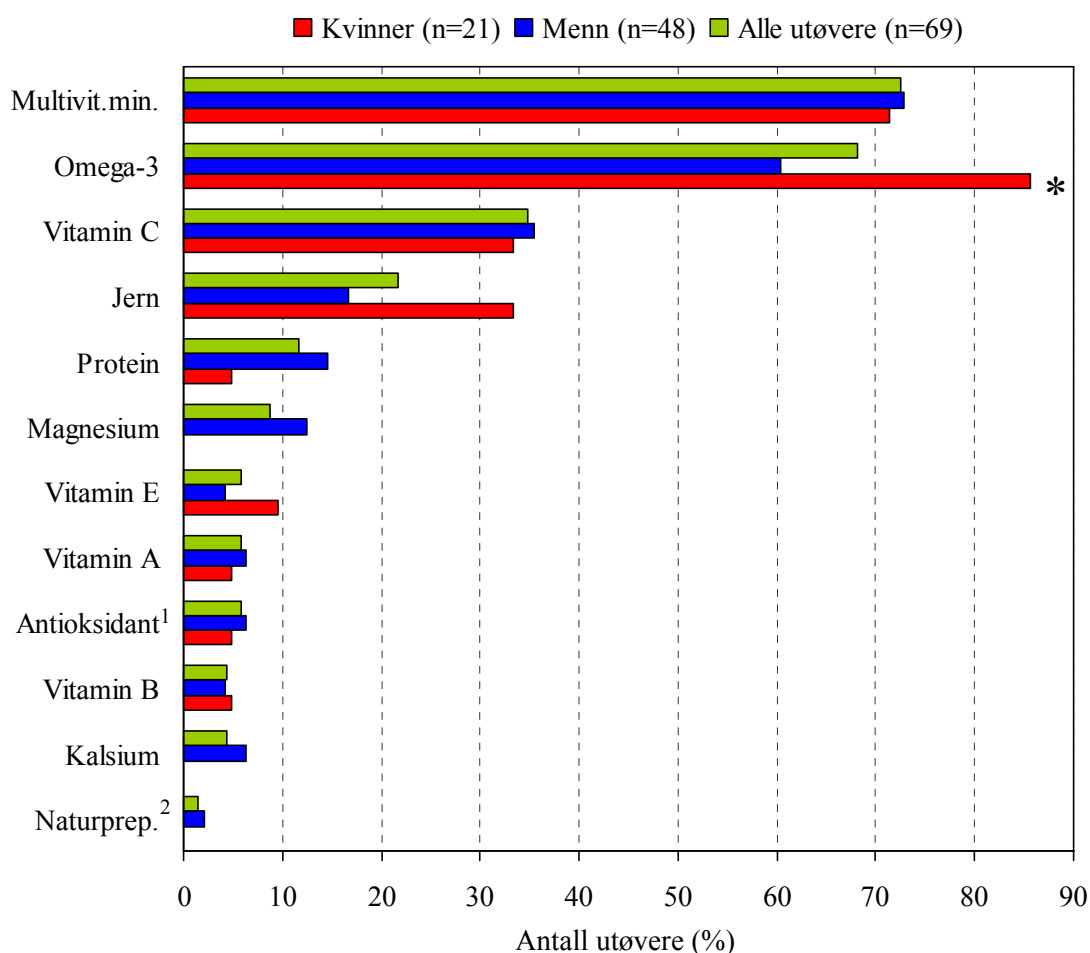
5.2.7 Bruk av kosttilskudd

Åttito prosent (n=69) av utøverne oppga at de brukte ett eller flere kosttilskudd daglig i kostregistreringen. Det gjaldt 91% (n=21) av kvinnene og 79% (n=48) av mennene. Av utøverne som brukte kosttilskudd, var det 9% (n=6) som bare brukte tran.

Når prevalensen av kosttilskuddsbruk ble undersøkt i de forskjellige idrettene, viste det seg at den var 100% i hundekjøring, langrenn og padling og mer enn 85% i kombinert, skiorientering, skiskyting og skøyter. I roing og friidrett brukte henholdsvis halvparten og en tredjedel av utøverne kosttilskudd.

Type kosttilskudd

Figur 5.8 viser hvilke typer kosttilskudd som ble brukt av utøverne.



Figur 5.8 Bruk av forskjellige kosttilskudd blant alle utøvere, kvinnelige og mannlige som brukte kosttilskudd (antall utøvere gitt i prosent)

¹ Preparater med flere antioksidanter

² Ginseng og Q10

* $p < 0.05$, Mann-Whitney test

Multivitaminmineraler var de mest brukte kosttilskuddene, de ble brukt av 73% (n=50) av utøverne. Multivitaminmineraler inkluderte multivitaminer og Victell (vitaminer, mineralstoffer, omega-3 fettsyrer, ginseng og Q10). Trettiåtte prosent (n=19) av de som brukte multivitaminmineraler, brukte det i form av Victell. Av roerne var det 13% som brukte multivitaminmineraler, mens 67% eller flere i de andre idrettene brukte slike kosttilskudd.

Sekstiåtte prosent (n=47) brukte tilskudd av omega-3 fettsyrer (inkludert tran og Victell). Signifikant flere av kvinnene brukte omega-3 fettsyrer. Femtifem prosent (n=26) av de som brukte omega-3 fettsyrer, brukte tran, og 40% (n=19) brukte Victell. Omega-3 fettsyrer ble brukt av minst 50% av utøverne i alle idretter.

Vitamin C tilskudd ble brukt av 35% (n=24) av utøverne. De ble brukt i alle idretter unntatt langrenn. Det var høyest prevalens i skiorientering med 75%.

Jerntilskudd ble brukt av 22% (n=15) av utøverne. Flere kvinner enn menn brukte jerntilskudd, men det var ikke signifikant forskjell. I skiskyting ble jerntilskudd brukt av vel 40%, mens ingen utøvere i hundekjøring eller skøyter brukte det.

Proteintilskudd ble brukt av 12% (n=8) av utøverne, og de fleste brukerne var menn. Protein-tilskudd ble brukt i fire av ni idretter. Den høyeste prevalensen var i padling med 67%.

Rene magnesium- og kalsiumtilskudd ble brukt av henholdsvis 8% (n=6) og 4% (n=3) av utøverne. Det var bare menn som brukte disse kosttilskuddene, og de ble bare brukt i kombinert, skiskyting, roing og skiorientering.

Kosttilskudd med vitamin E, vitamin A, antioksidanter og vitamin B ble brukt av 4-6% (n=3-4) av utøverne. To utøvere brukte naturpreparater (ginseng og Q10), begge var menn.

Antall kosttilskudd

Utøverne brukte to typer kosttilskudd daglig, det var likt for kvinner og menn. Tabell 5.17 viser hvor stor andel av brukerne, som brukte ett eller flere kosttilskudd daglig.

Tabell 5.17 Antall kosttilskudd brukt av kvinnelige, mannlige og alle utøvere til sammen (antall utøvere gitt i prosent)

	Kvinner (%) (n=21)	Menn (%) (n=48)	Alle utøvere (%) (n=69)
1 kosttilskudd	29	42	38
2 kosttilskudd	38	21	26
3 kosttilskudd	19	21	20
4-5 kosttilskudd	14	12	13
>5 kosttilskudd	-	4	3

Utøverne fra kombinert, langrenn og skøyter brukte ett kosttilskudd daglig. Padlerne brukte flest kosttilskudd som gruppe, med fire kosttilskudd daglig. En langdistanseløper og en skiskytter brukte syv kosttilskudd daglig.

5.2.8 Inntak av vitaminer og mineralstoffer inkludert kosttilskudd

Tabell 5.18 viser inntak av vitaminer og mineralstoffer fra kosten og kosttilskudd til sammen hos de kvinnelige utøverne som brukte kosttilskudd. Kvinnene som brukte kosttilskudd, imøtekom anbefalingen for vitamin D når kosttilskudd ble inkludert i inntaket (Sosial- og

helsedirektoratet, 2005). Inntak av alle undersøkte næringsstoffer overskred 180% av anbefalingene med unntak av vitamin D og jern.

Tabell 5.18 Inntak av vitaminer og mineralstoffer inkludert kosttilskudd blant kvinnelige utøvere som brukte kosttilskudd

	Kvinner (n=21)			Anbefalt inntak ²	% av anbefalt inntak	Øvre grense for inntak ²
	Median	P ₂₅ , P ₇₅ ¹	Gj.snitt			
Vitamin A (RE) ³	2079	(1571, 2684)	2269	700	297	3000
Vitamin D (µg) ⁴	10.1	(7.4, 18.4)	12.5	7.5	135	50
Vitamin E (mg)	23	(19.3, 29.5)	29.6	8	288	300
Tiamin (mg)	3.3	(2.5, 3.9)	3.2	1.1	300	-
Riboflavin (mg)	4.0	(2.9, 4.6)	3.9	1.3	308	-
Niacin (mg)	43	(36, 52)	43	15	287	-
Vitamin C (mg)	263	(197, 355)	293	75	351	1000
Kalsium (mg)	1483	(988, 1623)	1360	800	185	2500
Magnesium (mg)	513	(430, 597)	515	280	183	-
Jern (mg)	21.4	(18.7, 34.9)	38.6	15	143	25
Sink (mg)	17.1	(13.6, 27.1)	19.9	7	244	25
Selen (µg)	86	(67, 116)	93	40	215	300

¹ P₂₅ = 25 percentilen, P₇₅ = 75 percentilen

² Norske næringsstoffanbefalinger (Sosial- og helsedirektoratet, 2005)

³ Inntaket ville vært lavere i dag hos de som oppga å bruke kosttilskudd med vitamin A (se s. 37)

⁴ Inntaket ville vært høyere i dag hos de som oppga å bruke kosttilskudd med vitamin D (se s. 37)

De kvinnelige utøverne som brukte kosttilskudd, imøtekom anbefalt inntak av vitamin D i alle idretter unntatt langrenn, som fikk 6,9 µg vitamin D. De kvinnelige hundekjørerene nådde ikke anbefalt kalsium- og jerninntak selv om kosttilskudd var inkludert.

Inntak av vitaminer og mineralstoffer fra kosten og kosttilskudd til sammen hos de mannlige utøverne som brukte kosttilskudd, er vist i tabell 5.19. Mennene som brukte kosttilskudd, hadde signifikant høyere inntak av niacin og kalsium sammenliknet med kvinnene som brukte kosttilskudd. De mannlige utøverne som brukte kosttilskudd, imøtekom anbefalingen for vitamin D når inntaket var inkludert kosttilskudd (Sosial- og helsedirektoratet, 2005). Inntak av alle undersøkte næringsstoffer overskred 200% av anbefalingene med unntak av vitamin D og magnesium.

Tabell 5.19 Inntak av vitaminer og mineralstoffer inkludert kosttilskudd blant mannlige utøvere som brukte kosttilskudd

	Menn (n=48)			Anbefalt inntak ²	% av anbefalt inntak	Øvre grense for inntak ²
	Median	P ₂₅ , P ₇₅ ¹	Gj.snitt			
Vitamin A (RE) ³	2326	(1705, 2986)	2515	900	258	3000
Vitamin D (µg) ⁴	11.3	(8.0, 16.7)	13.0	7.5	151	50
Vitamin E (mg)	22.5	(19.0, 27.2)	24.7	10	225	300
Tiamin (mg)	3.9	(2.8, 4.4)	3.8	1.5	260	-
Riboflavin (mg)	4.3	(3.3, 5.0)	4.3	1.7	253	-
Niacin (mg)	58**	(45, 67)	57	20	290	-
Vitamin C (mg)	293	(234, 413)	355	75	391	1000
Kalsium (mg)	1712**	(1459, 2021)	1709	800	214	2500
Magnesium (mg)	584	(454, 686)	600	350	167	-
Jern (mg)	23.6	(19.2, 30.9)	32.2	9	262	25
Sink (mg)	20.3	(16.3, 29.2)	22.5	9	226	25
Selen (µg)	101	(79, 134)	108	50	202	300

¹ P₂₅ = 25 percentilen, P₇₅ = 75 percentilen

² Norske næringsstoffanbefalinger (Sosial- og helsedirektoratet 2005)

**p<0.01 ved sammenlikning av inntakene for kvinner og menn som brukte kosttilskudd, Mann-Whitney test

³ Inntaket ville vært lavere i dag hos de som oppga å bruke kosttilskudd med vitamin A (se s. 37)

⁴ Inntaket ville vært høyere i dag hos de som oppga å bruke kosttilskudd med vitamin D (se s. 37)

De mannlige utøverne som brukte kosttilskudd, imøtekom anbefalt inntak av alle undersøkte vitaminer og mineralstoffer fra kosten og kosttilskudd til sammen i alle idretter.

Når inntak av vitaminer og mineralstoffer fra kosten og kosttilskudd til sammen ble undersøkt på individnivå hos de som brukte kosttilskudd, var det 22% (n=15) av utøverne som fikk mindre enn 7.5 µg vitamin D. Fire utøvere hadde vitamin D inntak under 5 µg som var anbefalingen for vitamin D i 1997 når dataene ble samlet inn (Statens ernæringsråd, 1997). De samme fire utøverne fikk mindre enn 2.5 µg vitamin D, som er nedre grense for inntak og estimert gjennomsnittlig behov (Sosial- og helsedirektoratet, 2005).

Inntak av vitamin A, jern og sink overskred øvre grense for inntak hos henholdsvis 20% (n=14), 44% (n=30) og 36% (n=25) av utøverne som brukte kosttilskudd (Sosial- og helsedirektoratet 2005). Dette gjaldt flere menn enn kvinner. To menn hadde vitamin C inntak over øvre grense på 1000 mg, og tre menn hadde kalsiuminntak over øvre grense.

6. Diskusjon

6.1 Utvalg og metode

6.1.1 Utvalg

Deltakeroppslutning

Deltakeroppslutningen i studien på 58% var den samme som i en studie av australske toppidrettsutøvere som skulle delta i OL i 1996 (Burke et al., 2003). Den store oppslutningen blant roerne og padlerne skyldtes trolig at de fikk mer informasjon om studien enn utøverne som fikk invitasjon i posten, fordi en av prosjektarbeiderne hadde tett kontakt med disse miljøene. Årsaken til at få langrennsløpere ønsket å delta er ukjent, men faktorer som mye reising og mye fokus på ernæring i dette miljøet kan ha bidratt. Det er mulig at mange langrennsløpere mente de hadde et tilfredsstillende kosthold og at de ville få lite utbytte av å delta i studien.

For å inkludere flest mulig utøvere i studien ble deltakerne lovet rask tilbakemelding på egne resultater for kosthold, kroppssammensetning og ernæringsstatus. De som ønsket det, kunne i tillegg få idrettsspesifikk kostveiledning av prosjektarbeiderne. Flere utøvere oppga at dette var viktige grunner til at de deltok i studien. Olympiatoppen har en sentral funksjon i norsk toppidrett, og anbefalingsbrevet som var vedlagt invitasjonen, kan ha bidratt til at flere utøvere deltok. Belønning er vist å øke deltakelsen i kostholdsundersøkelser (Johansson et al 1997). I studien til Burke og medarbeidere (Burke et al., 2003) hadde utøvere som fullførte kostregistreringen, mulighet til å vinne kokebøker. Til tross for at det ikke var noen form for belønning i studien vår fullførte alle deltakerne kostregistreringen. I den australske studien ble potensielle deltakere kontaktet per telefon i tillegg til invitasjon per post (Burke et al., 2003). Det er mulig at en form for belønning og telefonkontakt med de inviterte utøverne ville ført til høyere deltakerprosent.

Det var et krav at kostregistreringen skulle gjennomføres når utøverne bodde i sin faste bopel, det vil si at de måtte bo hjemme i en to ukers periode. Det kan tenkes at dette var vanskelig for noen av de potensielle deltakerne på grunn av mye reising. Andre årsaker til at utøvere ikke deltok i studien kan være at toppidrettsutøvere som regel har stort tidspress og mange krav i hverdagen, og de blir derfor ofte oppfordret til å redusere aktiviteter som ikke er direkte forbundet med trening og konkurranser.

Utvalgets representativitet

Det var flere utøvere i vår studie enn i de fleste andre studier av idrettsutøvere på like høyt prestasjonsnivå, men antall utøvere i noen av idrettene var små på grunn av lav deltakeroppslutning (langrenn) eller landslag med få utøvere (hundekjøring og friidrett langdistanseløp; roing, padling og skøyter for kvinner). Vi ville fått et større utvalg i flere idretter hvis vi også hadde inkludert utøvere som ikke var på landslaget. Vi kunne da undersøkt statistiske forskjeller mellom idrettene. Formålet med studien var imidlertid å kartlegge kostholdet til gruppen av idrettsutøvere på det høyeste prestasjonsnivået, som er en unik gruppe i forskningsøyemed.

Det er en ulempe at utøvere fra sykkel, svømming og orientering ikke var inkludert i dette materialet da vi ønsket å beskrive kostholdet til et representativt utvalg av utholdenhetsutøvere i norsk toppidrett. De ble ikke inkludert av praktiske årsaker. Utvalget var selvselektert fordi alle som oppfylte inklusjonskriteriene ble oppfordret til å delta. Et selvselektert utvalg inkluderer ofte personer som har en spesiell interesse i å delta (Hellevik 1980). En kan ikke utelukke at de som deltar i kostholdsundersøkelser, er mer helsebevisste og derfor skiller seg systematisk fra personene i populasjonen som ikke deltar. I denne studien er det sannsynlig at også utøvere som ikke var helsebevisste, så nytten av å delta fordi tilbakemelding på egne resultater og kostveiledning kunne bidra til at de presterte bedre i idretten. Studier med et tilfeldig utvalg anses som mer vitenskapelige enn studier med frivillig deltakelse, men det krever en større populasjon. Det var ikke aktuelt å trekke et tilfeldig utvalg i denne studien da det var et lavt antall utøvere på flere av landslagene. Med bakgrunn i disse faktorene kan vi ikke med sikkerhet si at resultatene fra studien kan generaliseres til hele populasjonen av norske toppidrettsutøvere i utholdenhetsidretter.

Karakteristikker ved utvalget

De kvinnelige og mannlige utøvernes alder, høyde, vekt og kroppsmasseindeks var likt som i andre studier av utholdenhetsutøvere på landslagsnivå, og som resultatene ble sammenliknet med (Brinkworth et al., 2002; Ellsworth NM et al., 1985; Fogelholm et al., 1992a; Garcia-Roves et al., 2000; Heinemann and Zerbies, 1989; Onywera et al., 2004; Pilaczynska-Szczesniak et al., 2005; Sjodin et al., 1994; Snyder et al., 1989; Sugiura et al., 1999; van Erp-Baart et al., 1989a).

6.1.2 Metode

Valg av metode

I kostholdsundersøkelser er valg av metode avhengig av hvilke data undersøkelsen skal fremskaffe. Vi ønsket data på gruppenivå og individnivå slik at utøverne kunne få tilbakemelding på egne resultater. Veid registrering og gjentatte 24 timers kostintervjuer var derfor aktuelle metoder, og veid registrering ble valgt som metode. Veid registrering er en arbeidskrevende metode, men er funnet å ha færre feilkilder enn andre metoder (Bingham, 1991). Registrering med vekt gir mer presise data for energiinntak enn registrering med husholdningsmål (Bingham, 1991) og estimert registrering (Black et al., 1991). I følge Black og medarbeidere (Black et al., 1991) er veid registrering gullstandarden innen undersøkelsesmetoder, og den er hyppig brukt som metode i kostholdsundersøkelser av idrettsutøvere (Burke et al., 2001).

Det ble bestemt at registreringen skulle gjøres i syv dager fordi det ville inkludere en hel ukes trening med de dag til dag variasjonene som forekommer, og fordi syv dager gir bedre data på inntak av energi og næringsstoffer enn en og fire dagers registrering (Braakhuis et al., 2003; Black, 2001). Syv dager er ikke nødvendigvis representativt for en persons kosthold, spesielt ikke for personer som lever et uregelmessig liv. Dette var sannsynligvis ikke et problem i og med at idrettsutøvere lever et meget regelmessig liv med faste rutiner for trening og måltider.

I følge Bingham (Bingham SA, 1987; Bingham, 1991) gir syv dagers veid registrering gode data på energi og energigivende næringsstoffer, for både grupper og enkeltpersoner, men unøyaktige data på vitaminer og mineralstoffer. Antall dager som er nødvendig for å kartlegge inntak av vitaminer og mineralstoffer, varierer mellom næringsstoffene og er påvirket av variasjoner i inntak fra dag til dag innen en enkeltperson og mellom personene i en gruppe. I en studie med kostregistreringer over et helt år ble det vist at 3-6 dager var nødvendig for å få gode data på energi og energigivende næringsstoffer i en gruppe, mens 7-44 dager var nødvendig for vitaminer og mineralstoffer (Basiotis et al., 1987). En kostregistrering over flere enn syv dager ville gitt bedre data på utvalgets inntak av vitaminer og mineralstoffer. Det kunne imidlertid medført at færre utøvere ønsket å delta i studien og at noen utøvere ville trukket seg underveis fordi det ville være for krevende.

Tiltak for å redusere feilkilder ved metoden

I alle kostholdsundersøkelser med prospektiv registrering som metode, vil det være potensielle feilkilder som følge av at deltakerne endrer kostholdet under registreringen og/eller ikke registrerer alt de inntar (Bingham SA, 1987). Kostregistreringen ble delt i to (3+4 dager) fordi det kunne øke samsvaret mellom det rapporterte inntaket og utøvernes faktiske kosthold sammenliknet med registrering i syv påfølgende dager.

I følge Burke og medarbeidere (Burke et al., 2001) vil idrettsutøvere gjøre en mer nøyaktig registrering når de får instruksjon i metoden, og blir motivert til å få gode data til tilbakemelding på eget kosthold. Utøverne fikk skriftlig og muntlig instruksjon i gjennomføring av kostregistreringen på inklusjonsmøtet, og fordelene med å gjøre en nøyaktig registrering i forhold til tilbakemelding ble vektlagt. At idrettsutøvere er vant til å føre detaljerte treningsdagbøker bidro sannsynligvis til at de gjorde nøyaktige registreringer. Det var en styrke at prosjektarbeiderne møtte utøverne når de ble inkludert i studien, i motsetning til å inkludere og instruere deltakere per telefon som er gjort i andre studier (Burke et al., 2003).

Å registrere kosthold og trening i syv dager er krevende for deltakerne, og metoden kan føre til større frafall enn gjentatte 24 timers kostintervjuer som er mindre krevende. For å unngå at utøverne skulle trekke seg fra studien fikk de instruksjon i hvordan de kunne forenkle registreringen og tilbud om å ringe prosjektarbeiderne hvis det var noe de lurte på i gjennomføringen.

I to studier av henholdsvis spanske landslagspadlere (Garcia-Roves et al., 2000) og svenske langrennsløpere (Sjodin et al., 1994) gjennomførte utøverne veid registrering når de var på treningsleir og med hjelp av en ernæringsfysiolog. Hjelp av en fagperson kan redusere feilkildene i metoden, men det kan påvirke hva utøverne spiser. I vår studie var det ønskelig å kartlegge kostholdet til utøverne i hjemmesituasjon fordi vi antok at det var mest representativt for deres vanlige kosthold.

I bearbeidingen av kostregistreringene gjorde prosjektarbeiderne flere tiltak for å redusere eventuelle feilkilder. Disse inkluderte oppretting av nye koder for matvarer som ikke lå i databasen, standardisering av valg av koder når det forelå flere alternative koder, og korrekturlesing av dataene før de ble beregnet. Potensielle feilkilder ble ytterligere redusert av at prosjektarbeiderne leste gjennom registreringsheftene sammen med utøverne når de ble levert. Det er trolig mer effektivt enn å oppklare uklarheter per telefon. Det var ikke ideelt at kodingen ble utført av begge prosjektarbeiderne, da det blir minst feilkilder når et materiale kodes av en person (Braakhuis et al., 2003). For å redusere eventuelle feilkilder ved kodingen samarbeidet prosjektarbeiderne under arbeidet.

Treningsregistrering

Treningsregistrering ble opprinnelig inkludert i studien av to grunner, for å kunne estimere utøverens totale energiforbruk og for å beskrive treningsbelastningen til utvalget. En sammenlikning av den enkelte utøvers energiinntak og estimert energiforbruk ville belyst om utøveren fikk dekket sitt antatte energibehov. Forholdet mellom utvalgets energiforbruk og energiinntak ville videre belyse om det rapporterte energiinntaket i studien var reelt (Black, 2001). Under bearbeiding av dataene ble det besluttet ikke å estimere utøvernes energiforbruk fordi vi ikke hadde tilstrekkelig informasjon om utøvernes aktivitetsnivå utenom trening. De store variasjonene i daglig energiforbruk innen et utvalg kommer først og fremst fra forskjeller i fritidsaktiviteter og mindre av forskjeller i trening (Black, 2000). Utøverne måtte ha gjennomført en eller flere 24 timers aktivitetsregistreringer for at vi skulle fått gode nok data til å estimere deres energiforbruk. Etter en gjennomgang av alle publiserte kostholdsundersøkelser av utøvere i utholdenhetsidretter mener Nogueira og Da Costa (Nogueira and Da Costa, 2004) at fraværende eller utilstrekkelige data på deltakernes treningsbelastning og daglige aktivitetsnivå er en metodisk svakhet i de fleste studiene. Skjemaet for treningsregistreringen egnet seg godt til å beskrive utøvernes treningsbelastning.

Antropometriske mål

Antropometriske mål ble inkludert i studien for å gi en beskrivelse av utvalget. Utøvernes kroppsvekt ble målt av prosjektarbeiderne og på samme vekt, noe som gir pålitelige data. Høyden var selvrapportert fordi det ville være praktisk vanskelig å montere høydemeter på alle stedene for inklusjon av deltakere.

Tidspunkt for registreringene

Registreringene ble gjennomført i utøvernes treningsperiode, det vil si den delen av året som de ikke konkurrerte. Fogelholm (Fogelholm et al., 1992b) undersøkte kostholdet til toppidrettsutøvere fire ganger i løpet av ett år, og fant at det var forskjell mellom trenings- og konkurranseperioden, men ingen variasjon innen de to periodene. Utøvere i utholdenhetsidretter har vanligvis noe større treningsmengde, og dermed høyere energibehov, i treningsperioden. Fordi utøvere i utholdenhetsidretter kan ha problemer med å dekke sitt energibehov i perioder med mye trening (Economou et al., 1993), var det mest interessant å kartlegge kostholdet deres i perioden med størst treningsmengde. Et annet forhold var at det ville være vanskelig å rekruttere deltakere til studien hvis de skulle gjennomføre registreringene i konkurranseperioden på grunn av mye reising.

6.2 Resultater

6.2.1 BMR-faktor og vurdering av rapportert energiinntak

Goldbergs metode for å evaluere beregnet energiinntak i en kostholdsundersøkelse ble brukt for å se om det var grunn til å anta under- og/eller overrapportering i studien (Goldberg et al., 1991; Black, 2000). For både kvinnene og mennene var median BMR-faktor lavere enn ”cut-off” verdien for underrapportering, mens gjennomsnitt BMR-faktor var tilnærmet lik ”cut-off”-verdien for begge kjønn. Dette tyder på at det var noe underrapportering i studien. Fire menn hadde BMR-faktor under ”cut-off”-verdien for et individ, som antyder at de underrapporterte i kostregistreringen. Det ble bekreftet av at alle fire opplyste at de hadde gått ned i vekt i registreringsperioden.

Et forhold som taler for at det forekom underrapportering i studien, er at de fleste studier av energibalanse hos idrettsutøvere har funnet at det ikke er samsvar mellom rapportert energiinntak og målt energibehov med dobbeltmerket vann (Edwards et al., 1993; Schulz et al., 1992; Westerterp et al., 1986). Det er en vanlig oppfatning at idrettsutøvere sannsynligvis underrapporterer i kostregistreringer (Black, 2001; Burke et al., 2001), og det er usannsynlig at underrapportering ikke skulle forekomme i vår studie. I studier av normalbefolkningen er det vist at kostholdsundersøkelser underrapporterer energiinntak med 20% i snitt (Black et al., 1993). Det kan tenkes at underrapportering er noe lavere i studier av idrettsutøvere fordi de vil være mer motivert til å gjennomføre nøyaktige kostregistreringer for å få valide data til vurdering av kostholdet sitt.

Ved vurdering av utøvernes BMR-faktor er det viktig å vurdere beregningene av ”cut-off”-verdier, PAL og BMR som lå til grunn for resultatene. ”Cut-off”-verdiene ble beregnet ifølge Black (Black, 2000), med en PAL som var tilpasset utvalgets aktivitetsnivå. Dette vil ifølge Black (Black, 2000) gi mer realistiske ”cut-off”-verdier enn beregningene til Goldberg og medarbeidere (Goldberg et al., 1991) som brukte en PAL på 1.55. WHO har definert en PAL på 1.55 som ”lett aktivitet” (WHO, 1985), og dette aktivitetsnivået ville ikke være representativt for utøverne. Vi beregnet derfor PAL for utøverne med faktormetode (Black, 2001; Manore and Thompson, 2000), der PAR for trening ble beregnet fra utøvernes treningsregistrering og PAR for fritid ble satt til 1.6. De beregnede verdiene for PAL for de kvinnelige og mannlige utøverne var henholdsvis 2.08 og 2.18, som ligger innenfor den PAL (2.0-2.4) som er funnet hos personer med meget høyt aktivitetsnivå, i undersøkelser med dobbeltmerket vann (Black et al., 1996).

Utøvernes BMR ble beregnet med formelen til Harris og Benedict (Harris and Benedict, 1918). Thompson og Manore (Thompson and Manore, 1996) har vist at det er best

sammenheng mellom estimert og målt BMR hos idrettsutøvere når BMR estimeres med formlene utviklet av Cunningham (1980) og Harris og Benedict (Harris and Benedict, 1918). I formelen til Cunningham (Cunningham, 1980) inngår data på deltakernes fettfri kroppsmasse, noe som ikke var undersøkt i denne studien.

Vurdering av utvalgets BMR-faktor og grad av underrapportering er påvirket av hvorvidt verdiene for PAL og BMR svarer til utvalgets faktiske aktivitetsnivå og basalmetabolisme. Beregningene av PAL og BMR ble gjort etter anerkjente metoder, men det sikrer ikke at verdiene er reelle for utvalget. Ved slike beregninger som inkluderer flere parametere, både målte og estimerte, vil det alltid være potensielle feilkilder. Som nevnt tidligere, var det en svakhet at vi ikke hadde bedre data for utøvernes aktivitetsnivå utenom trening, noe som kan ha påvirket verdiene for PAL og dermed ”cut-off”-verdiene.

6.2.2 Energiinntak

Energiinntaket til de kvinnelige og mannlige utøverne lå over referanseverdiene for kvinner og menn som er regelmessig fysisk aktive i fritiden (Sosial- og helsedirektoratet, 2003).

Det var bare mennene som imøtekom det anbefalte energiiinntaket per kg kroppsvekt for idrettsutøvere som trener minst 90 minutter daglig (Economos et al., 1993). At menn har høyere energiiinntak per kg enn kvinner er et vanlig funn i kostholdsundersøkelser av idrettsutøvere og større treningsmengde blant mannlige utøvere blir vanligvis brukt som forklaring (Burke, 2001; Burke et al., 2001). De mannlige utøverne trente mer enn kvinnene og hadde dermed større energibehov. Forskjellene kan også skyldes at kvinnene hadde et restriktivt kosthold. Studier av kvinnelige utholdenhetsutøvere har funnet at det ikke er samsvar mellom rapportert energiiinntak og estimert energiforbruk, det gjelder spesielt i idretter der kroppsvekt påvirker prestasjon og der det er fokus på utseende (Edwards et al., 1993). Burke og medarbeidere (Burke et al., 2001) mener at avvik mellom energiforbruk og energiiinntak blant kvinnelige utholdenhetsutøvere kan skyldes at flere kvinnelige utøvere begrenser energiiinntaket sitt i kortere eller lengre perioder for å oppnå en ideell kroppssammensetning med mindre kroppsfett. De mener at det sannsynligvis vil være en gruppe utøvere som slanker seg, i en hver populasjon av kvinnelige idrettsutøvere.

En annen forklaring kan være at kvinner muligens underrapporterer mer i kostregistreringer (Burke et al., 2001). En studie av greske svømmere og vannpolospillere rapporterte at dobbelt så mange kvinner underrapporterte sammenliknet med menn (Farajian et al., 2004). I NORKOST 1997 var det også flere kvinner enn menn som ble vurdert til å underrapportere (Johansson et al., 1998). Med bakgrunn i BMR-faktor er det ikke grunnlag for å si at kvinnene underrapporterte mer enn mennene i vår studie.

I en studie av det australske OL-laget i 1996 hadde utøverne i utholdenhetsidretter høyere energiinntak per kg og flere treningsøkter per uke enn utøvere i andre idrettsgrener (Burke et al., 2003). Vi fant ingen sammenheng mellom treningsmengde og energiinntak per kg i utvalget. For de mannlige utøvernes del er mulig at skøyteløperne forstyrret dette bildet. Skøyteløperne trente mest av mennene, men hadde det laveste energiinntaket per kg. De hadde i tillegg lavere energiinntak per kg enn de kvinnelige skøyteløperne. Tre av de fire mennene som sannsynligvis underrapporterte (hadde BMR-faktor under "cut-off" verdien) var skøyteløpere. Det er også mulig at de mannlige skøyteløperne overrapporterte treningsmengden sin og/eller at de gjennomførte mye av treningen på lav intensitet med tilsvarende lavt energiforbruk.

Det er bare studien av de australske OL-deltakerne som har rapportert resultater fra utøvere i flere utholdenhetsidretter som en gruppe (Burke et al., 2003). I denne studien av 41 utøvere fra utholdenhetsidretter (padling, roing, distanseløpere, kappgjengere, syklist og svømmere) hadde de kvinnelige og mannlige utholdenhetsutøverne til sammen et gjennomsnittlig energiinntak på 184 kJ per kg. Tilsvarende resultat fra vår studie var 205 kJ per kg. Det høyere energiinntaket hos de norske utøverne skyldes sannsynligvis forskjell i kjønnsfordelingen i de to studiene, det var forholdsvis flere menn enn kvinner i vår studie. Andre forklaringer kan være forskjeller i utvalgene når det gjelder type idretter og mulige forskjeller i treningsmengde, trening er oppgitt som antall økter i den australske studien.

Når vi sammenliknet utøvernes energiinntak per kg med funn i andre studier med av landslagsutøvere i de samme idrettene, fant vi at utøverne i vår studie lå likt som (Ellsworth NM et al., 1985; Fogelholm et al., 1992a; Onywera et al., 2004; van Erp-Baart et al., 1989a), høyere (Brinkworth et al., 2002; Pilaczynska-Szczesniak et al., 2005; Snyder et al., 1989; van Erp-Baart et al., 1989a) og lavere (Garcia-Roves et al., 2000; Heinemann and Zerbies, 1989; Sjodin et al., 1994; Snyder et al., 1989; Sugiura et al., 1999) enn utenlandske utøvere i de respektive idrettene.

De høyere energiinntakene per kg hos langrennsløpere (Sjodin et al., 1994) og padlere (Garcia-Roves et al., 2000) kan ikke forklares med forskjeller i treningsmengde, utøvernes treningsmengde var lik. Det skyldtes trolig heller metodiske forskjeller i studiene. De svenske og spanske utøverne registrerte kosten som tidligere nevnt mens de var samlet på treningsleir med tilrettelagte måltider, og de fikk hjelp av en ernæringsfysiolog. Dette kan ha bidratt til mindre grad av underrapportering blant deltakerne i disse studiene, sammenliknet med vår studie. I motsetning til de fleste andre studier av energibalanse hos utholdenhetsutøvere, fant Sjodin og medarbeidere (Sjodin et al., 1994) at utøvernes energiinntak var likt som energiforbruket målt med dobbeltmerket vann.

Heinemann og Zerbes (Heinemann and Zerbes, 1989) har ikke oppgitt treningsmengde hos sine øst-tyske roere, skiskyttere og langdistanseløpere. De har heller ikke beskrevet forhold rundt gjennomføring av kostregistreringen. Det er kjent at toppidretten i tidligere Øst-Tyskland var meget profesjonell. I følge den norske landslagstreneren i roing på 1980-tallet var roerne fra det tidligere Øst-Tyskland de eneste som hadde eget matopplegg på robanen under konkurranser, de trente sammen i landslagsregi mesteparten av året, og de trente mer enn norske roere (Åke Fiskerstrand, personlig meddelelse). Dette forklarer sannsynligvis de øst-tyske roerne hadde høyere energiinntak per kg enn roerne i vår studie.

6.2.3 Energifordeling

Både kvinnene og mennene imøtekom anbefalingene for energifordeling som er gitt til idrettsutøvere (Sosial- og helsedirektoratet, 2003). Matvareinntaket hos utøverne forklarer at kvinnene hadde en mer fordelaktig energifordeling med høyere andel karbohydrat og andel fett og sukker. Mennene spiste signifikant mer kjøtt og spisefett og drakk signifikant mer saft og brus med sukker per 10 MJ, mens kvinnene hadde signifikant høyere inntak av frukt, bær og grønnsaker per 10 MJ (resultater vist i vedlegg 10). De mannlige utøverne brukte ikke mer sportsdrikke enn kvinnene, i motsetning til funn i den australske studien (Burke et al., 2003). En slik sammenheng ble muligens forstyrret av at en del menn brukte saft med sukker i stedet for sportsdrikke på treningsøktene.

De kvinnelige og mannlige utøverne overskred ikke anbefalt E% fra sukker til idrettsutøvere, men 46% av utøverne hadde 15E% eller mer fra sukker (Sosial- og helsedirektoratet, 2003). Det var forventet at utøverne skulle ligge nær grensen for E% fra sukker i og med at utøvere i utholdenhetsidretter, blir anbefalt å bruke sportsprodukter under langvarige treningsøkter og i restitusjonsfasen etter treningsøkter (Jeukendrup et al., 2005; Tarnopolsky et al., 2005). Et høyt sukkerinntak kan være ugunstig for idrettsutøvere fordi en kost med mye sukker vanligvis inneholder mindre vitaminer og mineralstoffer. Vi fant da også at det var sammenheng mellom E% fra sukker og jerninntak hos de mannlige utøverne.

Sammenliknet med utøverne i vår studie hadde de australske utøverne i studien til Burke og medarbeidere (Burke et al., 2003) høyere E% fra karbohydrat, lavere E% fra fett og noe høyere E% fra protein. Idrettsutøvere i Australia anbefales å spise mye sukkerholdig mat og bruke mye sportsprodukter i forbindelse med trening (Australian Institute of Sport, 2007). Det er mulig at den høye E% fra karbohydrat i kosten til de australske utøverne skyldes at de hadde høy E% fra sukker som følge av stort forbruk av sukkerholdig mat og sportsprodukter.

Kvinnene hadde lik E% fra sukker som norske kvinner i alderen 20-30 år, mens de mannlige utøverne hadde høyere E% fra sukker enn norske menn i samme alder (Johansson and Solvoll, 1999; Kvammen, 2000). Det var ingen forskjeller i kilder til sukker i de tre studiene.

Sammenliknet med norske kvinner og menn i samme alder hadde utøverne høyere andel karbohydrat, lavere andel fett og lik andel protein (Johansson and Solvoll, 1999; Kvammen, 2000). Heinemann og Zerbies (Heinemann and Zerbies, 1989) fant det samme hos mannlige utholdenhetsutøvere og normalbefolkningen i tidligere Øst-Tyskland.

Fordelingen av fettsyrer i kosten til idrettsutøverne var ikke i tråd med de norske næringsstoffanbefalingene med for høy andel mettet fett og for lav andel enumettet fett (Sosial- og helsedirektoratet, 2005). Kvinnene hadde i tillegg for lav andel flerumettet fett. Det samme gjaldt kvinnene og mennene i NORKOST 1997 (Johansson and Solvoll, 1999).

6.2.4 Inntak av energigivende næringsstoffer

Proteininntak per kg kroppsvekt

De kvinnelige og mannlige utøverne imøtekom anbefalt proteininntak per kg for utholdenhetsidretter (Sosial- og helsedirektoratet, 2003). Kostholdsundersøkelser av idrettsutøvere viser at de fleste utøvere i både utholdenhetsidretter og andre idretter får nok protein i kosten (Burke et al., 2003; Tarnopolsky, 2004). Våre resultater bekrefter dette da også de utøverne som ikke imøtekom det anbefalte energiinntaket per kg (Economos et al., 1993), hadde proteininntak over 1.2 gram per kg per dag. De tre mannlige utøverne som hadde proteininntak under 1.2 gram per kg, imøtekom ikke anbefalt energiinntak per kg. De hadde alle BMR-faktor under ”cut-off” verdien.

De mannlige utøverne hadde signifikant høyere proteininntak per kg enn kvinnene, selv om de hadde samme E% for protein. Dette kan forklares med at mennene hadde høyere energiinntak per kg.

Studier av utholdenhetsutøvere har vist at det er liten variasjon i proteininntak per kg. De norske utøverne hadde tilnærmet likt proteininntak per kg som andre utøvere i de samme idrettene (Burke et al., 2003; Ellsworth NM et al., 1985; Fogelholm et al., 1992a; Garcia-Roves et al., 2000; van Erp-Baart et al., 1989a). Tre studier har rapportert høyere proteininntak per kg, enten fordi utøverne hadde større andel protein i kosten (Brinkworth et al., 2002) eller fordi de hadde høyere energiinntak (Sjodin et al., 1994; Heinemann and Zerbies, 1989). Langdistanseløperne fra Kenya hadde lavere proteininntak per kg og lavere E% fra protein sammenliknet med de andre utholdenhetsutøverne (Onywera et al., 2004).

Karbohydratinntak per kg kroppsvekt

De kvinnelige utøverne inntok 6.2 gram karbohydrat per kg og imøtekom ikke det anbefalte karbohydratinntaket på 7-10 gram per kg utholdenhetsidretter (Sosial- og helsedirektoratet, 2003). Karbohydratinntaket til de mannlige utøverne var 6.9 gram per kg. Ved eksklusjon av de fire mennene med BMR-faktor under nedre ”cut-off” verdien, ble median og gjennomsnittlig karbohydratinntak henholdsvis 7,0 og 7,1 gram per kg for mennene. Høyere

energiinntak per kg hos de mannlige utøverne forklarer at de hadde høyere karbohydratinntak per kg. Dette ble bekreftet av at de utøverne som imøtekom anbefalt energiinntak per kg (Economos et al., 1993), hadde karbohydratinntak over syv gram per kg, i motsetning til de som ikke imøtekom anbefalingen. Andre studier har vist tilsvarende forskjeller mellom kjønnene og sammenheng mellom energiinntak per kg og karbohydratinntak per kg (Burke et al., 2003; Burke et al., 2001).

Flere kvinner (77%) enn menn (54%) hadde karbohydratinntak under syv gram per kg. Det samme er rapportert i andre studier (Garcia-Roves et al., 2000; Fogelholm et al., 1992a). En metaanalyse av 91 kostholdsundersøkelser som inkluderte 1386 utøvere i utholdenhetsidretter viste at mannlige utøvere imøtekom anbefalt karbohydratinntak per kg i større grad enn kvinnelige utøvere, og at mange utøvere i utholdenhetsidretter, spesielt kvinner, inntar mindre karbohydrat per kg enn anbefalt (Burke et al., 2001). Dette kan skyldes flere faktorer i følge forfatterne. Utøverne kan ha underrapportert i kostregistreringen eller de kan ha unnlatt å registrere søtsaker fordi de ikke ønsker å fremstå som usunne. Utøverne kan ha lavt energiinntak med mål å endre kroppsvekt og/eller kroppssammensetning, og/eller de kan ha et kosthold med høy andel protein og fett og lav andel karbohydrat. Det siste kan være et resultat av at idrettsutøvere ikke vet hva de skal spise for å få i seg nok karbohydrat. I en spørreskjemaundersøkelse av 931 norske landslagsutøvere, inkludert utholdenhetsidretter, mente 64% av utøverne at de ikke hadde tilfredsstillende kunnskap om kosthold og ernæring, og 74% ønsket seg mer kunnskap om temaet (Helle and Bjerkkan, 2000).

I vår studie og i den nevnte metaanalysen (Burke et al., 2001) var det sammenheng mellom E% fra karbohydrat og karbohydratinntak per kg hos de mannlige, men ikke hos de kvinnelige utøverne. Det betyr at menn med stor sannsynlighet vil imøtekomme anbefalt karbohydratinntak per kg når de har en høy andel karbohydrat i kosten. For kvinner er det derimot mulig å ha høy E% fra KH uten at de har høyt karbohydratinntak per kg. Dette gjelder spesielt kvinnelige utøvere som har et restriktivt energiinntak og lite fett i kosten. Dette er videre en av grunnene til at anbefalinger for karbohydratinntak bør oppgis i gram per kg framfor E% (Burke et al., 2001).

Det var overraskende at så mange av utøverne ikke imøtekom anbefalt karbohydratinntak per kg. Dette resultatet bør imidlertid nyanseres i forhold til metodiske utfordringer ved kostholdsundersøkelser av idrettsutøvere. I følge ledende fagmiljø i idrettsernæring (Burke, 2001) og kostholdsmetoder (Black, 2000) er de suboptimale karbohydratinntakene som ofte rapporteres hos idrettsutøvere, som regel et resultat av underrapportering. De poengterer at resultater fra kostregistreringer bør vurderes med forsiktighet, og flere utøvere enn antatt vil ha et tilstrekkelig karbohydratinntak. Det er likevel sannsynlig at en del av utøverne i vår

studie hadde for lavt karbohydratinntak til at de fikk restituert seg optimalt mellom treningsøktene og kunne gjennomføre alle treningsøkter med høy kvalitet. Det er vist at et karbohydratinntak på fem gram per kg ikke medførte redusert prestasjon under trening sammenliknet med et inntak på ti gram per kg, men det høyere karbohydratinntaket medførte større glykogenlagre og høyere kvalitet på gjennom-føringen av treningen (Simonsen et al., 1991; Sherman et al., 1993).

De kvinnelige utøverne hadde likt karbohydratinntak per kg som de kvinnelige OL-deltakerne fra Australia, mens inntaket til de mannlige utøverne var lavere (6.9 gram mot 7.7 gram per kg) (Burke et al., 2003). Utøverne i vår studie hadde høyere (Brinkworth et al., 2002; Ellsworth NM et al., 1985; Sugiura et al., 1999; van Erp-Baart et al., 1989a) og likt (Fogelholm et al., 1992a) karbohydratinntak per kg som utenlandske utøvere i de samme idrettene. Utøvere som hadde høyere karbohydratinntak per kg enn de norske utøverne, hadde høyere energiinntak (Sjodin et al., 1994; Garcia-Roves et al., 2000; Heinemann and Zerbes, 1989) eller større andel karbohydrat i kosten (Onywera et al., 2004).

Inntak av kostfiber og frukt og grønnsaker

Utøverne imøtekom anbefalt inntak av kostfiber som gruppe (Sosial- og helsedirektoratet, 2005), men hos en tredjedel var inntaket under 25 gram. Utøverne spiste mye brød og kornvarer, men lite frukt, bær og grønnsaker (resultater vist i vedlegg 10). To tredjedeler av utøverne spiste mindre enn fem porsjoner frukt og grønt daglig. Frukt, bær og grønnsaker var en viktig kilde til kostfiber (30-40%), og lavt forbruk av frukt og grønt medførte at flere utøvere ikke nådde anbefalt inntak av kostfiber. Denne sammenhengen var også tydelig mellom kjønnene, kvinnene hadde høyere inntak av kostfiber per 10 MJ og signifikant høyere inntak av frukt, bær og grønnsaker per 10 MJ (resultater vist i vedlegg 11).

Det var mye fokus på antioksidanter og trening i idrettsmiljøet da studien ble gjennomført. Det er diskutert om et økt inntak av antioksidanter kan redusere en eventuell økning i oksidativt stress under hard trening (Williams et al., 2006), og mange idrettsutøvere var opptatt av å få i seg nok antioksidanter (Helle and Bjerkan, 2000). Det kan se ut som om utøverne ikke hadde oppfattet budskapet om at frukt og grønt er viktige kilder til antioksidanter i kostholdet (Sosial- og helsedirektoratet, 2007).

6.2.5 Inntak av vitaminer og mineralstoffer

Utøvernens inntak av utvalgte vitaminer og mineralstoffer var høyere enn anbefalt inntak fra kosten, med unntak av vitamin D (Sosial- og helsedirektoratet, 2005). Ifølge en konsensusrapport fra de amerikanske og kanadiske ernæringsorganisasjonene vil idrettsutøvere som har tilstrekkelig energiinntak og samtidig et variert kosthold med minst fem porsjoner frukt og grønnsaker daglig, imøtekomme anbefalt inntak av vitaminer og

mineralstoffer (ACSM, 2000). Verken kvinnene eller mennene spiste fem porsjoner frukt og grønnsaker daglig, men deres inntak av eksempelvis vitamin C var likevel mer enn 200% av anbefalingen.

De mannlige utøverne hadde høyere inntak av de fleste vitaminer og mineralstoffer enn kvinnene som følge av høyere energiinntak. Andre studier har vist tilsvarende høyere inntak av vitaminer og mineralstoffer hos mannlige utøvere (Ellsworth NM et al., 1985; Fogelholm et al., 1992b; Garcia-Roves et al., 2000; Snyder et al., 1989; van Erp-Baart et al., 1989b). Kvinnene hadde imidlertid høyere inntak av de fleste mikronæringsstoffene per 10 MJ. Kvinnene lavere andel sukker i kosten enn mennene. Høy andel sukker kan som nevnt tidligere, medføre lav næringstetthet i kosten. Vi fant da også at det var sammenheng mellom E% fra sukker og jerninntak hos de mannlige utøverne. Kvinnene hadde også høyere inntak av frukt og grønt per 10 MJ (resultater vist i vedlegg 11).

Inntak av vitaminer og mineralstoffer hos de norske utøverne var likt som (Sugiura et al., 1999; Fogelholm, 1999), og høyere enn inntaket til utenlandske utøvere i de samme idrettene. (Ellsworth NM et al., 1985; Fogelholm et al., 1992b; Garcia-Roves et al., 2000; Snyder et al., 1989; van Erp-Baart et al., 1989b; Heinemann and Zerbes, 1989; Pilaczynska-Szczesniak et al., 2005; Sugiura et al., 1999). De mannlige padlerne og skøyteløperne hadde lavere inntak enn utenlandske mannlige padlere og skøyteløpere som følge av at de hadde lavere energiinntak (Garcia-Roves et al., 2000; Snyder et al., 1989).

Sammenliknet med norske kvinner og menn i samme alder hadde idrettsutøverne høyere inntak av alle vitaminer og mineralstoffer som ble beregnet (Johansson and Solvoll, 1999; Kvammen, 2000). I likhet med våre funn fant også disse studiene høyere inntak hos mennene, mens kvinnene i NORKOST 1997 (Johansson and Solvoll, 1999) hadde høyere inntak per 10 MJ.

Anbefalingen for inntak av vitamin D var den eneste som ikke ble nådd på gruppenivå hos idrettsutøverne, det samme ble funnet i normalbefolkningen (Johansson and Solvoll, 1999; Kvammen, 2000). Åtti prosent av utøverne fikk ikke 7.5 µg vitamin D som er anbefalt inntak i dag (Sosial- og helsedirektoratet, 2005), og 42% hadde lavere inntak enn fem µg som var anbefalingen da studien ble gjennomført (Statens ernæringsråd, 1997). I studien til Kvammen (Kvammen, 2000) hadde 52% av deltakerne vitamin D inntak under fem µg. Det var ingen forskjeller i kilder til vitamin D i Kvammens (Kvammen, 2000) og vår studie. Det var signifikant sammenheng mellom inntak av vitamin D og forbruk av fiskepålegg (kvinner og menn) og margarin (menn). Idrettsutøvere blir anbefalt å spise fiskepålegg for å sikre vitamin D inntaket, men resultatene tyder på at mange utøvere ikke følger dette rådet.

Sytten prosent av de kvinnelige utøverne nådde ikke anbefalt kalsiuminntak i kosten, og mer enn en tredjedel (39%) av kvinnene hadde for lite jern i kosten. Som vist i andre studier (van Erp-Baart et al., 1989b), var det signifikant sammenheng mellom energiinntak og inntak av kalsium og jern hos kvinnene. Matvarevalget til kvinnene påvirket også kalsium- og jerninntaket, med signifikant sammenheng mellom kalsium og melk, og mellom jern og brunost. Dette støtter spesifikke kostråd som gis til kvinnelige idrettsutøvere, om at de må sørge for tilstrekkelig energiinntak for å få nok jern og bruke meieriprodukter for å få nok kalsium. For lavt kalsiuminntak over tid, spesielt hos unge kvinnelige utøvere, kan ha uheldige konsekvenser for deres beinshelse (IOC Medical Commission Working Group Women in Sport, 2005). Lavt jerninntak kan resultere i redusert allmennhelse og prestasjon hvis utøverne samtidig har dårlig jernstatus (Deakin, 2006). Dette er alvorlige tilstander som det er viktig at kvinnelige utholdenhetsutøvere og personer i deres støtteapparat er klar over. Brunost var en viktig kilde til jern hos utøverne, spesielt for kvinnene. Jerninntaket til utholdenhetsutøvere vil sannsynligvis være noe lavere i dag i og med at brunost og primprodukter ikke lenger er jernberiket. Andre studier har rapportert samme lave kalsium- og jerninntak i forhold til anbefalingene hos kvinnelige utøvere (Ellsworth NM et al., 1985; Snyder et al., 1989; van Erp-Baart et al., 1989b).

Et aspekt som må trekkes fram i diskusjonen om utøvernes inntak av vitaminer og mineralstoffer var tilstrekkelig, er anbefalingene for inntak av vitaminer og mineralstoffer. I dag brukes anbefalingene for den generelle befolkningen i mangel av idrettsspesifikke anbefalinger (Sosial- og helsedirektoratet, 2005). Det diskuteres hvorvidt disse anbefalingene reflekterer behovet til toppidrettsutøvere som trener mye (Woolf and Manore, 2006; Manore and Thompson JL, 2006; Fogelholm, 1999; Volpe, 2007). Gitt at idrettsutøvere er i energibalanse vil behovet til de fleste utøvere være det samme som i normalbefolkningen (Volpe, 2007). Enkelte utøvere kan imidlertid ha større behov som følge av økt tap av noen næringsstoffer gjennom svette og urin (Volpe, 2007). Det er enighet om at de generelle anbefalingene for inntak av vitaminer og mineralstoffer tar høyde for dette og derfor også kan gjelde for idrettsutøvere (Sosial- og helsedirektoratet, 2003; ACSM, 2000). I tillegg mener man at behovet til idrettsutøvere uansett vil dekkes i kosten fordi de har et høyere energiinntak som følge av trening (ACSM, 2000).

Resultatene viser at utøverne hadde tilstrekkelig inntak av vitaminer og mineralstoffer i kosten, med unntak av kalsium og jern hos noen kvinner. Det er imidlertid mulig at inntaket til disse kvinnene var høyere tatt i betraktning at det sannsynligvis var noe underrapportering i studien. Et annet forhold er at vi brukte anbefalingene til bruk ved planlegging av kosthold til grupper av personer framfor referanseverdiene for vurdering av om inntaket av vitaminer og mineralstoffer er tilstrekkelig (Sosial- og helsedirektoratet, 2005). Det kan ha resultert i at for mange kvinner ble identifisert til å ha for lavt inntak enn det som var reelt.

6.2.6 Bruk av kosttilskudd og inntak av vitaminer og mineralstoffer inkludert kosttilskudd

Åttito prosent av utøverne brukte kosttilskudd, og noen flere kvinner (91%) enn menn (79%) var brukere. Det var forventet at prevalensen av kosttilskudd skulle være høy blant utvalget av utholdenhetsutøvere på høyt prestasjonsnivå. En metaanalyse av 51 studier som inkluderte 10274 idrettsutøvere, viste at bruk av kosttilskudd var høyere blant toppidrettsutøvere enn utøvere på lavere nivå (Sobal and Marquart, 1994). Flere norske studier har samtidig vist at det er større bruk av kosttilskudd i utholdenhetsidretter enn i andre idretter (Helle and Ronsen, 2003; Helle and Engebretsen, 2005; Bjerkan et al., 2000; Ronsen et al., 1999). I en rapport om kosttilskudd i norsk toppidrett forklarte Helle og Bjerkan (Helle and Bjerkan, 2000) den høyere prevalensen i utholdenhetsidretter med at disse utøverne hadde den største treningsbelastningen og at de muligens trodde deres næringsstoffbehov var for stort til at det kunne dekkes i kosten alene.

Andel utøvere som brukte kosttilskudd, var lik det som er funnet i studier av utenlandske (Snyder et al., 1989; Huang et al., 2006) og norske utholdenhetsutøvere på landslagsnivå (Ronsen et al., 1999) og norske utholdenhetsutøvere på olympisk nivå (Helle and Ronsen, 2003; Helle and Engebretsen, 2005). I studien til Bjerkan og medarbeidere (Bjerkan et al., 2000) som inkluderte 931 toppidrettsutøvere, var det færre utholdenhetsutøvere som brukte kosttilskudd (66-71%), men dette utvalget var også inkludert juniorutøvere.

Det var flere kosttilskuddsbrukere blant idrettsutøverne sammenliknet med norske kvinner og menn i alderen 20-30 år (Johansson and Solvoll, 1999; Kvammen, 2000). Sundgot-Borgen og medarbeidere (Sundgot-Borgen et al., 2003) rapporterte høyere prevalens av kosttilskudd blant toppidrettsutøvere enn kontroller, men prevalensen i den studien var den samme som i normalbefolkningen, vel 50% (Kvammen, 2000; Johansson and Solvoll, 1999).

Andel kosttilskuddsbrukere i de forskjellige idrettene varierte fra en tredjedel av utøverne i friidrett til alle utøverne i hundekjøring, langrenn og padling. Forskjell i bruk av kosttilskudd mellom idretter er et vanlig funn blant norske (Ronsen et al., 1999) og utenlandske utøvere (Huang et al., 2006). I følge Helle og Bjerkan (Helle and Bjerkan, 2000) var bruken av kosttilskudd i toppidretten kulturbetinget. Prevalensen av kosttilskudd så blant annet ut til å øke når de beste utøvere i en idrett brukte kosttilskudd, når personer i støtteapparatet anbefalte utøverne å bruke kosttilskudd og når utøvere fra samme idrett markedsførte kosttilskudd.

Den høyere prevalensen av kosttilskudd blant de kvinnelige utøverne var en konsekvens av at de brukte mer tilskudd med omega-3 fettsyrer og jern enn mennene. Flere internasjonale og norske studier har funnet at flere kvinnelige enn mannlige utøvere brukte kosttilskudd

generelt (Helle and Engebretsen, 2005; Sobal and Marquart, 1994; Ronsen et al., 1999; Slater et al., 2003; Huang et al., 2006) og jerntilskudd spesielt (Ronsen et al., 1999). To studier av et større utvalg norske landslagsutøvere i alle idretter tilknyttet Norges Idrettsforbund fant imidlertid den samme prevalensen hos kjønnene (Helle and Bjerkan, 2000; Sundgot-Borgen et al., 2003). Det var forventet at bruken av jerntilskudd skulle være større blant kvinnene i og med at det er høyere forekomst av dårlig jernstatus blant kvinner og dermed større behov for å supplere kosten med jern (Deakin, 2006; Clarkson and Haymes, 1995). At flere kvinner brukte tilskudd av omega-3 kan muligens forklares med at kvinnene la større vekt på et sunt kosthold enn mennene, som vist inntak av matvarer (resultater vist i vedlegg 10 og 11).

De mest brukte kosttilskuddene var multivitaminmineraler, tilskudd med omega-3 fettsyrer, vitamin C og jern. Det er disse kosttilskuddene som rapporteres mest brukt blant norske toppidrettsutøvere i utholdenhetsidretter (Bjerkan et al., 2000; Ronsen et al., 1999). En sannsynlig årsak til at disse kosttilskuddene var mest brukt er at tilskudd av vitaminer og mineralstoffer vil dekke et eventuelt økt behov for vitaminer og mineralstoffer hos idrettsutøvere. I studien til Helle og Bjerkan (Helle and Bjerkan, 2000) oppga utholdenhetsutøvere at den viktigste grunnen til å bruke kosttilskudd var at de trodde de hadde behov for det. Da studien ble gjennomført var det vanlig praksis å anbefale utholdenhetsutøvere å bruke lavdoserte jerntilskudd før og under trening i høy høyde for å unngå reduksjon av jernlagrene (Ola Ronsen, personlig meddelelse). Den utstrakte bruken av tilskudd med omega-3 fettsyrer skyldtes muligens at mange idrettsutøvere har brukt tran fra de var små og at det er en vanlig oppfatning i idrettsmiljøet at omega-3 fettsyrer er helsefremmende.

De kvinnelige og mannlige utøverne brukte to kosttilskudd daglig. Til sammenlikning brukte utholdenhetsutøverne 3,5 kosttilskudd i studien av 931 norske toppidrettsutøvere (Helle and Bjerkan, 2000). Grandjean (Grandjean, 1983) rapporterte at enkelte amerikanske utøvere på internasjonalt nivå tok 14 ulike tilskudd tilsvarende 64 piller i løpet av en dag. Mange idrettsutøvere bruker mer enn anbefalt dose av kosttilskudd, og det synes å være en holdning om at "mer er bedre" (Maughan et al., 2004). Grandjean (Grandjean, 1983) har på bakgrunn av funn om idrettsutøveres bruk og dosering av kosttilskudd, stilt spørsmål om uheldige effekter av bruk av kosttilskudd og høye inntak av enkelte næringsstoffer.

De kvinnelige og mannlige utøvernes inntak av vitaminer og mineralstoffer fra kosten og kosttilskudd til sammen var mer enn 200% av anbefalt inntak med unntak av vitamin D, jern (kvinner) og magnesium (menn) (Sosial- og helsedirektoratet, 2005). Med unntak av to kvinner imøtekom alle utøverne anbefalt inntak av alle vitaminer og mineralstoffer unntatt vitamin D. Det var heller et problem at flere utøvere overskred øvre grense for inntak av

vitamin A (20%), sink (36%) og jern (44%). Noen utøvere brukte jerntilskudd fordi de hadde dårlig jernstatus, men denne sammenhengen er ikke undersøkt i dette arbeidet.

Bjerkan og medarbeidere (Bjerkan et al., 2000; Bjerkan et al., 2001) rapporterte at norske toppidrettsutøvere og personer i deres støtteapparat tror at utøverne ikke får dekket sine næringsstoffbehov i kosten, og at kosttilskudd øker prestasjon. Det er da et paradoks at bruk av kosttilskudd førte til at noen utøvere fikk så høyt inntak av enkelte vitaminer og mineralstoffer at det kunne ha uheldig effekt på prestasjon og helse. For høye inntak av vitamin A og sink over tid kan medføre toksiske symptomer, redusert immunforsvar og redusert absorpsjon av andre næringsstoffer (NNR, 2004). Bruk av jerntilskudd uten at utøver har fått påvist dårlig jernstatus kan gjøre mer skade enn nytte, og føre til jernoverskudd og økt produksjon av frie radikaler (NNR, 2004; Zoller and Vogel, 2004; Beard and Tobin, 2000; Borch-Iohnsen B, 1999).

Det er godt dokumentert at de fleste utøvere i utholdenhetsidretter får dekket sitt næringsstoffbehov i kosten, og at det er relativt få utøvere som har mangeltilstander som krever behandling med kosttilskudd (Fogelholm, 1995; Woolf and Manore, 2006). I en studie av ernæringsstatus og inntak av vitaminer og mineralstoffer blant 427 mannlige idrettsutøvere og 150 kontroller konkluderte Fogelholm og medarbeidere (Fogelholm et al., 1992b) at den utstrakte bruken av kosttilskudd blant idrettsutøvere er unødvendig. Helle og Bjerkan (Helle and Bjerkan, 2000) påpekte i sin rapport at utholdenhetsutøverne som brukte mest kosttilskudd, sannsynligvis var den gruppen utøvere som hadde minst behov for kosttilskudd. Kosttilskudd fremmer heller ikke prestasjon med mindre en utøver har en mangeltilstand (Lukaski, 2000; Woolf and Manore, 2006; Telford et al., 1992; Deakin, 2006).

En annen uheldig konsekvens av bruk av kosttilskudd kan være at brukerne utilsiktet får i seg stoffer som står på dopinglisten. Internasjonale studier rundt år 2000 viste at mange kosttilskudd inneholder stoffer som kan medføre en positiv dopingtest (Lund H.S. et al., 2002; Geyer et al., 2000; Ayotte et al., 2001; Catlin et al., 2000). På oppdrag av den Internasjonale Olympiske Komité analyserte det tyske dopinglaboratoriet i Köln 634 kosttilskudd fra 13 land, og de fant at 15% av kosttilskuddene inneholdt hormoner eller pro-hormoner som ikke var angitt i innholdsdeklarasjonen (dopinginfo.de, 2002). Alle typer kosttilskudd var inkludert i analysene, både tilskudd av vitaminer og mineralstoffer og ergogene stoffer.

Det er nå overbevisende indikasjoner for at noen av de positive dopingtestene i internasjonal toppidrett de siste årene skyldes forurensede kosttilskudd (Maughan, 2005). Når det gjelder doping, er det utøvernes ansvar å sørge for at de ikke får i seg forbudte stoffer. Det er likevel noen utøvere som ikke vet innholdet i kosttilskuddene de bruker. Rapporteringsprosedyrer i

Olympiatoppen har avdekket at et antall norske OL-deltakere brukte kosttilskudd som er klassifisert som høy-risiko produkter til tross for omfattende informasjon om denne problemstillingen fra Olympiatoppen (Helle and Ronsen, 2003; Helle and Engebretsen, 2005; Olympiatoppen, 2007), og det er grunn til å tro at det var tilfelle også på slutten av 1990-tallet.

7. Konklusjon

Formålet med studien var å vurdere kostholdet til norske toppidrettsutøvere i utholdenhetsidretter og sammenlikne deres kosthold med de anbefalinger for inntak av energi og næringsstoffer som er gitt til utøvere i utholdenhetsidretter.

Resultatene fra kostholdsundersøkelsen viste:

Energiinntaket til de kvinnelige og mannlige utøverne var henholdsvis 11.8 og 16.0 MJ. Toppidrettsutøverne hadde lavere energiiinntak enn forventet ved stor treningsbelastning. De kvinnelige utøverne imøtekom ikke anbefalt energiiinntak per kg kroppsvekt per dag.

Energifordelingen i kostholdet til toppidrettsutøverne var i samsvar med anbefalingene for protein, karbohydrat og fett totalt, men utøverne hadde for høy andel mettet fett og for lav andel umettet fett i kosten. Halvparten av utøverne hadde høyere E% fra sukker enn anbefalt.

Proteininntaket til de kvinnelige og mannlige utøverne var henholdsvis 1.5 og 1.9 gram per kg kroppsvekt per dag, og innenfor anbefalt inntak på 1.2-1.6 gram per kg for utholdenhetsutøvere.

Karbohydratinntaket til de mannlige utøverne var 6.9 gram per kg kroppsvekt per dag, og i nedre grense av anbefalt karbohydratinntak for utøvere i utholdenhetsidretter, 7-10 gram per kg kroppsvekt per dag. De kvinnelige utøverne hadde lavere karbohydratinntak enn anbefalt med 6.2 gram per kg, som følge av det lave energiiinntaket.

Toppidrettsutøvernes hadde generelt tilstrekkelig inntak av alle vitaminer og mineralstoffer unntatt vitamin D i kosten. Inntaket av de fleste vitaminer og mineralstoffer overskred de norske næringsstoffanbefalingene med 150%. Enkelte av de kvinnelige utøverne hadde for lavt inntak av kalsium og jern i kosten.

Åttito prosent av toppidrettsutøverne brukte kosttilskudd. De mest brukte kosttilskuddene var multivitaminmineraler, tilskudd av omega-3 fettsyrer og vitamin C. Noen av kosttilskuddsbrukerne hadde for høyt inntak av vitamin A, jern og sink. Bruk av kosttilskudd var ikke nødvendig for at toppidrettsutøverne skulle få dekket sitt behov for næringsstoffer.

Resultatene i denne studien er i overensstemmelse med internasjonale studier av kostholdet til toppidrettsutøvere. De metodiske utfordringene ved kostholdsundersøkelser må tas i betraktning ved vurdering av resultatene. Dette gjelder spesielt underreportering av energiiinntak og de konsekvenser det får for inntak av næringsstoffer.

8. Forslag til tiltak i toppidrettsmiljøet og fremtidige studier

Tiltak for å optimalisere kostholdet til norske toppidrettsutøvere

Studien viste at de viktigste manglene ved toppidrettsutøvernes kosthold var for lavt karbohydratinntak og ikke inadekvat inntak av vitaminer og mineralstoffer. Gitt at resultatene er representative for norske toppidrettsutøvere generelt og utøvere i utholdenhetsidretter spesielt, bør toppidrettsutøvere øke karbohydratinntaket i perioder med stor treningsbelastning for å sikre optimal prestasjon og restitusjon. De bør få kostveiledning som gir de kunnskap om hvordan de skal imøtekomme karbohydratbehovet sitt.

Kostveiledningen bør videre vektlegge betydningen av å ha variasjon i kosten og et stort inntak av frukt, bær og grønnsaker for å sikre et høyt inntak av vitaminer og mineralstoffer. Utøverne bør få forståelse for sammenhengen mellom anbefalt inntak av vitaminer og mineralstoffer, bruk og effekt av kosttilskudd og risiko ved overdrevet bruk av kosttilskudd. Kostveiledningen må legges opp praktisk framfor teoretisk, og gjerne inkludere matlaging.

Fremtidige studier

Denne studien kan gjerne gjentas. Det har vært et økt fokus på ernæring i samfunnet og i idrettsmiljøet siden denne studien ble gjennomført. Det er interessant å undersøke om det har påvirket kostholdet til norske toppidrettsutøvere i utholdenhetsidretter eller om dagens utøvere har likt kosthold som deres kolleger hadde ti år tilbake.

En ny studie bør inkludere de samme metodene, med en justering der det var metodiske svakheter i denne studien. Kostregistreringen bør gjennomføres og bearbeides slik at det blir gode data på utøvernes måltidsmønster og inntak før, under og etter treningsøkter. Studien bør inkludere en metode for registrering av utøvernes aktivitetsnivå på trening og i fritiden som gir gode data til å estimere utøvernes energiforbruk. Metoden kan med fordel inkludere måling av utøvernes BMR. Utøvernes kroppssammensetning bør måles, gjerne med DXA. Blodprøver bør inkluderes for måling av utøvernes ernæringsstatus.

I tillegg bør studien inkludere en kartlegging av utøvernes holdning til og kunnskap om kosthold og kosttilskudd. Den samme kartleggingen kan gjerne gjøres blant personer i utøvernes støtteapparat, spesielt deres trenere og medisinske personell.

Studien kan gjennomføres som en stor studie av alle utholdenhetsidrettene som er tilknyttet norsk toppidrett, eller den kan deles opp i flere studier av færre idretter. Målet bør være å inkludere flest mulig toppidrettsutøvere i hver idrett.

Referanser

- ACSM (2000). Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. *J. Am. Diet. Assoc.* *100*, 1543-1556.
- Askew, E.W. (2002). Work at high altitude and oxidative stress: antioxidant nutrients. *Toxicology* *180*, 107-119.
- Australian Institute of Sport (2007). Nutrition. <http://www.ais.org.au/nutrition/FuelFactSheets.asp>.
- Ayotte, C., Levesque, J.F., Clermont, M., Lajeunesse, A., Goudreau, D., and Fakirian, A. (2001). Sport nutritional supplements: quality and doping controls. *Can. J Appl. Physiol* *26 Suppl*, S120-S129.
- Basiotis, P.P., Welsh, S.O., Cronin, F.J., Kelsay, J.L., and Mertz, W. (1987). Number of Days of Food Intake Records Required to Estimate Individual and Group Nutrient Intakes with Defined Confidence. *J. Nutr.* *117*, 1638-1641.
- Beard, J. and Tobin, B. (2000). Iron status and exercise. *Am. J. Clin. Nutr.* *72*, 594S-597S.
- Beidleman, B.A., Puhl, J.L., and De Souza, M.J. (1995). Energy balance in female distance runners. *Am. J. Clin. Nutr.* *61*, 303-311.
- Benardot, D. (1996). Working with young athletes: views of a nutritionist on the sports medicine team. *Int. J. Sport Nutr.* *6*, 110-120.
- Bergstrom, J., Hermansen, L., Hultman, E., and Saltin, B. (1967). Diet, muscle glycogen and physical performance. *Acta Physiol Scand.* *71*, 140-150.
- Bingham SA (1987). The dietary assessment of individuals: Methods, accuracy, new techniques, and recommendations. *Nutr. Abstr. Rev. Series A*:57, 705-736.
- Bingham, S.A. (1991). Limitations of the various methods for collecting dietary intake data. *Ann. Nutr Metab* *35*, 117-127.
- Bjerkan, K., Helle, C., and Holm, H. (2001). Nutritional knowledge and advocacy for nutritional supplements among Norwegian medical personnel and coaches. *Med. Sci. Sports Exerc.* *5 (Suppl.)*.
- Bjerkan, K., Helle, C., and Holm, H. (2000). Nutritional supplement use in Norwegian elite athletes. *Med. Sci. Sport. Exerc.* *5 (Suppl.)*, s62.
- Black, A.E. (2000). Critical evaluation of energy intake using the Goldberg cut-off for energy intake: basal metabolic rate. A practical guide to its calculation, use and limitations. *Int. J. Obes. Relat Metab Disord.* *24*, 1119-1130.
- Black, A.E. and Cole, T.J. (2000). Within- and between-subject variation in energy expenditure measured by the doubly-labelled water technique: implications for validating reported dietary energy intake. *Eur. J. Clin. Nutr.* *54*, 386-394.
- Black, A.E., Coward, W.A., Cole, T.J., and Prentice, A.M. (1996). Human energy expenditure in affluent societies: an analysis of 574 doubly-labelled water measurements. *Eur. J. Clin. Nutr.* *50*, 72-92.

- Black, A.E., Jebb, S.A., and Bingham SA (1991). Validation of energy and protein intake assessed by diet history and weighed records against energy expenditure and 24 h urinary nitrogen excretion. *Proc. Nutr. Soc.* 50.
- Black, A.E., Prentice, A.M., Goldberg, G.R., Jebb, S.A., Bingham, S.A., Livingstone, M.B., and Coward, W.A. (1993). Measurements of total energy expenditure provide insights into the validity of dietary measurements of energy intake. *J. Am. Diet. Assoc.* 93, 572-579.
- Black, A.E. (2001). Dietary assessment for sports dietetics. *Nutrition Bulletin* 26, 29-42.
- Blaker, B. and Aarsland, M. (1989). Mål og vekt for matvarer. (Oslo: Landsforeningen for kosthold og helse).
- Borch-Iohnsen B (1999). Jern. In *Mat og medisin*, G.-E.A. Bjørneboe and C.H. Drevon, eds. (Kristiansand S: Høyskoleforlaget AS), pp. 335-352.
- Braakhuis, A.J., Meredith, K., Cox, G.R., Hopkins, W.G., and Burke, L.M. (2003). Variability in estimation of self-reported dietary intake data from elite athletes resulting from coding by different sports dietitians. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab* 13, 152-165.
- Brinkworth, G.D., Buckley, J.D., Bourdon, P.C., Gulbin, J.P., and David, A. (2002). Oral bovine colostrum supplementation enhances buffer capacity but not rowing performance in elite female rowers. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab* 12, 349-365.
- Bryant, R.J., Ryder, J., Martino, P., Kim, J., and Craig, B.W. (2003). Effects of vitamin E and C supplementation either alone or in combination on exercise-induced lipid peroxidation in trained cyclists. *J. Strength. Cond. Res.* 17, 792-800.
- Burke, L.M. (2001). Energy needs of athletes. *Can. J. Appl. Physiol* 26 *Suppl*, S202-S219.
- Burke, L.M. (2007). Nutrition strategies for the marathon : fuel for training and racing. *Sports Med.* 37, 344-347.
- Burke, L.M., Collier, G.R., and Hargreaves, M. (1993). Muscle glycogen storage after prolonged exercise: effect of the glycemic index of carbohydrate feedings. *J. Appl. Physiol* 75, 1019-1023.
- Burke, L.M., Cox, G.R., Culmings, N.K., and Desbrow, B. (2001). Guidelines for daily carbohydrate intake: do athletes achieve them? *Sports Med.* 31, 267-299.
- Burke, L.M. and Hawley, J.A. (2002). Effects of short-term fat adaptation on metabolism and performance of prolonged exercise. *Med. Sci. Sports Exerc.* 34, 1492-1498.
- Burke, L.M. and Kiens, B. (2006). "Fat adaptation" for athletic performance: the nail in the coffin? *J. Appl. Physiol* 100, 7-8.
- Burke, L.M., Kiens, B., and Ivy, J.L. (2004). Carbohydrates and fat for training and recovery. *J. Sports Sci.* 22, 15-30.
- Burke, L.M., Slater, G., Broad, E.M., Haukka, J., Modulon, S., and Hopkins, W.G. (2003). Eating patterns and meal frequency of elite Australian athletes. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab* 13, 521-538.
- Bussau, V.A., Fairchild, T.J., Rao, A., Steele, P., and Fournier, P.A. (2002). Carbohydrate loading in human muscle: an improved 1 day protocol. *Eur. J. Appl. Physiol* 87, 290-295.

-
- Butterfield,G.E. and Calloway,D.H. (1984). Physical activity improves protein utilization in young men. *Br. J. Nutr.* 51, 171-184.
- Catlin,D.H., Leder,B.Z., Ahrens,B., Starcevic,B., Hatton,C.K., Green,G.A., and Finkelstein,J.S. (2000). Trace contamination of over-the-counter androstenedione and positive urine test results for a nandrolone metabolite. *JAMA* 284, 2618-2621.
- Clarkson,P.M. and Haymes,E.M. (1994). Trace mineral requirements for athletes. *Int. J Sport Nutr* 4, 104-119.
- Clarkson,P.M. and Haymes,E.M. (1995). Exercise and mineral status of athletes: calcium, magnesium, phosphorus, and iron. *Med. Sci. Sports Exerc.* 27, 831-843.
- Coyle,E.F. (1995). Substrate utilization during exercise in active people. *Am. J. Clin. Nutr.* 61, 968S-979S.
- Coyle,E.F., Coggan,A.R., Hemmert,M.K., and Ivy,J.L. (1986). Muscle glycogen utilization during prolonged strenuous exercise when fed carbohydrate. *J. Appl. Physiol* 61, 165-172.
- Coyle,E.F., Coggan,A.R., Hemmert,M.K., Lowe,R.C., and Walters,T.J. (1985). Substrate usage during prolonged exercise following a preexercise meal. *J. Appl. Physiol* 59, 429-433.
- Cunningham,J.J. (1980). A reanalysis of the factors influencing basal metabolic rate in normal adults. *Am. J. Clin. Nutr.* 33, 2372-2374.
- Deakin,V. (2006). Iron depletion in athletes. In *Clinical Sports Nutrition*, L.Burke and V.Deakin, eds. McGraw-Hill Australia Pty Ltd), pp. 263-312.
- dopinginfo.de (2002). Firmen- und Produktnamen von Nahrungsergänzungsmitteln, in denen verbotene anabol-androgene Steroide enthalten sind Firmen- und Produktnamen. <http://www.dopinginfo.de>.
- Economos,C.D., Bortz,S.S., and Nelson,M.E. (1993). Nutritional practices of elite athletes. Practical recommendations. *Sports Med.* 16, 381-399.
- Edwards,J.E., Lindeman,A.K., Mikesky,A.E., and Stager,J.M. (1993). Energy balance in highly trained female endurance runners. *Med. Sci. Sports Exerc.* 25, 1398-1404.
- El-Khoury,A.E., Forslund,A., Olsson,R., Branth,S., Sjodin,A., Andersson,A., Atkinson,A., Selvaraj,A., Hambraeus,L., and Young,V.R. (1997). Moderate exercise at energy balance does not affect 24-h leucine oxidation or nitrogen retention in healthy men. *Am. J. Physiol* 273, E394-E407.
- Ellsworth NM, Hewitt BF, and Haskell WL (1985). Nutrient Intake of Elite Male and Female Nordic Skiers.
- Evans,W.J. (2000). Vitamin E, vitamin C, and exercise. *Am. J. Clin. Nutr.* 72, 647S-652S.
- Fagan,K.M. (1998). Pharmacologic management of athletic amenorrhea. *Clin. Sports Med.* 17, 327-341.
- Farajian,P., Kavouras,S.A., Yannakoulia,M., and Sidossis,L.S. (2004). Dietary intake and nutritional practices of elite Greek aquatic athletes. *Int. J Sport Nutr Exerc. Metab* 14, 574-585.
- Fogelholm,G.M., Himberg,J.J., Alopaeus,K., Gref,C.G., Laakso,J.T., Lehto,J.J., and Mussalo-Rauhamaa,H. (1992a). Dietary and biochemical indices of nutritional status in male athletes and controls. *J. Am. Coll. Nutr.* 11, 181-191.

- Fogelholm, M. (1995). Indicators of vitamin and mineral status in athletes' blood: a review. *Int. J. Sport Nutr* 5, 267-284.
- Fogelholm, M. (1999). Micronutrients: interaction between physical activity, intakes and requirements. *Public Health Nutr.* 2, 349-356.
- Fogelholm, M., Rehunen, S., Gref, C.G., Laakso, J.T., Lehto, J., Ruokonen, I., and Himberg, J.J. (1992b). Dietary intake and thiamin, iron, and zinc status in elite Nordic skiers during different training periods. *Int. J. Sport Nutr.* 2, 351-365.
- Fogelholm, M., Ruokonen, I., Laakso, J.T., Vuorimaa, T., and Himberg, J.J. (1993). Lack of association between indices of vitamin B1, B2, and B6 status and exercise-induced blood lactate in young adults. *Int. J. Sport Nutr.* 3, 165-176.
- Fogelholm, M. (2006). Vitamin, mineral and anti-oxidant needs of athletes. In *Clinical Sports Nutrition*, L. Burke and V. Deakin, eds. McGraw-Hill Australia Pty Ltd), pp. 313-342.
- Forslund, A.H., El-Khoury, A.E., Olsson, R.M., Sjodin, A.M., Hambraeus, L., and Young, V.R. (1999). Effect of protein intake and physical activity on 24-h pattern and rate of macronutrient utilization. *Am. J. Physiol* 276, E964-E976.
- Forslund, A.H., Hambraeus, L., Olsson, R.M., El-Khoury, A.E., Yu, Y.M., and Young, V.R. (1998). The 24-h whole body leucine and urea kinetics at normal and high protein intakes with exercise in healthy adults. *Am. J. Physiol* 275, E310-E320.
- Friedl, K.E., Moore, R.J., Hoyt, R.W., Marchitelli, L.J., Martinez-Lopez, L.E., and Askew, E.W. (2000). Endocrine markers of semistarvation in healthy lean men in a multistressor environment. *J. Appl. Physiol* 88, 1820-1830.
- Garcia-Roves, P.M., Fernandez, S., Rodriguez, M., Perez-Landaluce, J., and Patterson, A.M. (2000). Eating pattern and nutritional status of international elite flatwater paddlers. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab* 10, 182-198.
- Geyer, H., Mareck-Engelke, U., Reinhart, U., Thevis, M., and Schänzer, W. (2000). Positive doping cases with norandrosterone after application of contaminated nutritional supplements. *Deutsche Zeitschrift für Sportsmedizin* 51, 378.
- Goedecke, J.H., Christie, C., Wilson, G., Dennis, S.C., Noakes, T.D., Hopkins, W.G., and Lambert, E.V. (1999). Metabolic adaptations to a high-fat diet in endurance cyclists. *Metabolism* 48, 1509-1517.
- Goldberg, G.R., Black, A.E., Jebb, S.A., Cole, T.J., Murgatroyd, P.R., Coward, W.A., and Prentice, A.M. (1991). Critical evaluation of energy intake data using fundamental principles of energy physiology: 1. Derivation of cut-off limits to identify under-recording. *Eur. J. Clin. Nutr.* 45, 569-581.
- Grandjean, A.C. (1983). Vitamins, diet, and the athlete. *Clin Sports Med.* 2, 105-114.
- Harris, J.A. and Benedict, F.G. (1918). A Biometric Study of Human Basal Metabolism. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A* 4, 370-373.
- Havemann, L., West, S.J., Goedecke, J.H., Macdonald, I.A., St Clair, G.A., Noakes, T.D., and Lambert, E.V. (2006). Fat adaptation followed by carbohydrate loading compromises high-intensity sprint performance. *J. Appl. Physiol* 100, 194-202.
- Hawley, J.A., Schabort, E.J., Noakes, T.D., and Dennis, S.C. (1997). Carbohydrate-loading and exercise performance. An update. *Sports Med.* 24, 73-81.

-
- Heinemann,L. and Zerbes,H. (1989). Physical activity, fitness, and diet: behavior in the population compared with elite athletes in the GDR. *Am. J. Clin. Nutr.* 49, 1007-1016.
- Helle,C. and Bjerkan,K. (2000). Bruk av kosttilskudd og naturpreparater i norsk toppidrett. (Oslo: Institutt for ernæringsforskning, Universitetet i Oslo).
- Helle,C. and Engebretsen,L. (2005). Supplement use among athletes in The 2004 Norwegian Olympic Team - Risk assessment of contaminated supplements. *Med. Sci. Sports Exerc.* 5 (*Suppl.*).
- Helle,C. and Ronsen,O. (2003). Risk assessment of dietary supplements - a tool to prevent unintentional consumption of banned substances among Norwegian Olympic athletes. 7th IOC Olympic World Congress on Sports Sciences.
- Horvath,P.J., Eagen,C.K., Ryer-Calvin,S.D., and Pendergast,D.R. (2000). The effects of varying dietary fat on the nutrient intake in male and female runners. *J. Am. Coll. Nutr.* 19, 42-51.
- Huang,S.H., Johnson,K., and Pipe,A.L. (2006). The use of dietary supplements and medications by Canadian athletes at the Atlanta and Sydney Olympic Games. *Clin. J. Sport Med.* 16, 27-33.
- Hultman,E. and Bergstrom,J. (1967). Muscle glycogen synthesis in relation to diet studied in normal subjects. *Acta Med. Scand.* 182, 109-117.
- Institute of Medicine (1997). Dietary Reference Intakes for Calcium, phosphorus, pagnesium, vitamin D, and fluoride. (Washington, USA: National Academy Press).
- Institute of Medicine (2000). Dietary reference intakes for thiamin, riboflavin, niacin, vitamin B6, folate, vitamin B12, pantothenic acid, biotin, and choline. (Washington, USA: National Academy Press).
- Institutt for ernæringsforskning (1991). Kodebok for matvarer og retter i Ernæringsinstituttet kostberegningssystem, matvarebase: akf96. (Oslo: Institutt for ernæringsforskning, Universitetet i Oslo).
- IOC Medical Commission Working Group Women in Sport (2005). Position Stand on The female athlete triad. International Olympic Committee's Medical Commission).
- Ivy,J.L. (1999). Role of carbohydrate in physical activity. *Clin. Sports Med.* 18, 469-84, v.
- Jentjens,R.L., Moseley,L., Waring,R.H., Harding,L.K., and Jeukendrup,A.E. (2004). Oxidation of combined ingestion of glucose and fructose during exercise. *J. Appl. Physiol* 96, 1277-1284.
- Jentjens,R.L., van Loon,L.J., Mann,C.H., Wagenmakers,A.J., and Jeukendrup,A.E. (2001). Addition of protein and amino acids to carbohydrates does not enhance postexercise muscle glycogen synthesis. *J. Appl. Physiol* 91, 839-846.
- Jeukendrup,A., Brouns,F., Wagenmakers,A.J., and Saris,W.H. (1997). Carbohydrate-electrolyte feedings improve 1 h time trial cycling performance. *Int. J. Sports Med.* 18, 125-129.
- Jeukendrup,A.E. and Jentjens,R. (2000). Oxidation of carbohydrate feedings during prolonged exercise: current thoughts, guidelines and directions for future research. *Sports Med.* 29, 407-424.
- Jeukendrup,A.E., Jentjens,R.L., and Moseley,L. (2005). Nutritional considerations in triathlon. *Sports Med.* 35, 163-181.

- Johansson,L. and Solvoll,K. (1999). Norkost 1993-94 og 1997. Landsomfattende kostholdsundersøkelse blant menn og kvinner i alderen 16-79 år. (Oslo: Statens råd for ernæring og fysisk aktivitet.).
- Johansson,L., Solvoll,K., Bjorneboe,G.E., and Drevon,C.A. (1998). Under- and overreporting of energy intake related to weight status and lifestyle in a nationwide sample. *Am. J. Clin. Nutr.* 68, 266-274.
- Kerr,D., Khan,K., and Bennell,K. (2006). Bone, exercise and nutrition. In *Clinical Sports Nutrition*, L.Burke and V.Deakin, eds. McGraw-Hill Australia Pty Ltd), pp. 237-261.
- Kvammen,J.A. (2000). Kosthold, fysisk aktivitet og beinmasse hos norske kvinner og menn i alderen 20 til 30 år. (Oslo: Institutt for ernæringsforskning, Universitetet i Oslo).
- Lambert,E.V., Speechly,D.P., Dennis,S.C., and Noakes,T.D. (1994). Enhanced endurance in trained cyclists during moderate intensity exercise following 2 weeks adaptation to a high fat diet. *Eur. J. Appl. Physiol Occup. Physiol* 69, 287-293.
- Lamont,L.S., McCullough,A.J., and Kalhan,S.C. (2003). Gender differences in the regulation of amino acid metabolism. *J. Appl. Physiol* 95, 1259-1265.
- Lamont,L.S., McCullough,A.J., and Kalhan,S.C. (2001). Gender differences in leucine, but not lysine, kinetics. *J. Appl. Physiol* 91, 357-362.
- Lamont,L.S., Patel,D.G., and Kalhan,S.C. (1990). Leucine kinetics in endurance-trained humans. *J. Appl. Physiol* 69, 1-6.
- Lemon,P.W. (1998). Effects of exercise on dietary protein requirements. *Int. J. Sport Nutr.* 8, 426-447.
- Lewis,r.D. (1997). Riboflavin and Niacin. In *Vitamins and Trace Elements*, I.Wolinsky and J.A.Driskell, eds. (Boca Raton: CRC Press).
- Loucks,A.B. (2004). Energy balance and body composition in sports and exercise. *J. Sports Sci.* 22, 1-14.
- Lukaski,H.C. (2000). Magnesium, zinc, and chromium nutriture and physical activity. *Am. J. Clin. Nutr.* 72, 585S-593.
- Lund H.S., Aarskog, K., Helle, C., and Hemmersbach, P. A risk Assessment. 273-278. 2002. Köln, Sport & Buch Strauss. Recent Advances in Doping Analysis (10). Schänzer, W., Geyer, H., Gotzmann, A., and Mareck, U.
Ref Type: Serial (Book,Monograph)
- Manore,M. and Thompson,J. (2000). Appendix C: Energy balance. In *Sport nutrition for health and performance*, M.Manore and J.Thompson, eds. (Champaign, USA: Human Kinetics), pp. 472-482.
- Manore,M.M. and Thompson JL (2006). Energy requirements of the athlete: assessment and evidence of energy efficiency. In *Clinical Sports Nutrition*, L.Burke and V.Deakin, eds. McGraw-Hill Australia Pty Ltd), pp. 113-134.
- Maughan,R.J. (2005). Contamination of dietary supplements and positive drug tests in sport. *J. Sports Sci.* 23, 883-889.
- Maughan,R.J., King,D.S., and Lea,T. (2004). Dietary supplements. *J. Sports Sci.* 22, 95-113.

-
- McKenzie,S., Phillips,S.M., Carter,S.L., Lowther,S., Gibala,M.J., and Tarnopolsky,M.A. (2000). Endurance exercise training attenuates leucine oxidation and BCOAD activation during exercise in humans. *Am. J. Physiol Endocrinol. Metab* 278, E580-E587.
- Millward,D.J. (2004). Protein and amino acid requirements of athletes. *J. Sports Sci.* 22, 143-144.
- Nachtigall,D., Nielsen,P., Fischer,R., Engelhardt,R., and Gabbe,E.E. (1996). Iron deficiency in distance runners. A reinvestigation using Fe-labelling and non-invasive liver iron quantification. *Int. J. Sports Med.* 17, 473-479.
- National Research Council (1989). Recommended Dietary Allowances. (Washington, USA: National Academy Press).
- Nattiv,A. (2000). Stress fractures and bone health in track and field athletes. *J. Sci. Med. Sport* 3, 268-279.
- Nattiv,A. and Armsey,T.D., Jr. (1997). Stress injury to bone in the female athlete. *Clin. Sports Med.* 16, 197-224.
- Nielsen,P. and Nachtigall,D. (1998). Iron supplementation in athletes. Current recommendations. *Sports Med.* 26, 207-216.
- Nieman,D.C., Henson,D.A., McAnulty,S.R., McAnulty,L.S., Morrow,J.D., Ahmed,A., and Heward,C.B. (2004). Vitamin E and immunity after the Kona Triathlon World Championship. *Med. Sci. Sports Exerc.* 36, 1328-1335.
- NNR (1996). Nordiske næringsrekommendasjoner 1996. (Köbenhavn: Nordiska Ministerrådet).
- NNR (2004). Nordic Nutrition Recommendations 2004. (Copenhagen: Nordic Council of Ministers).
- Nogueira,J.A. and Da Costa,T.H. (2004). Nutrient intake and eating habits of triathletes on a Brazilian diet. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab* 14, 684-697.
- Olympiatoppen (2007). Kosttilskudd
(<http://www.olympiatoppen.no/fagområder/ernaring/kosttilskudd/page510.html>).
- Onywera,V.O., Kiplamai,F.K., Boit,M.K., and Pitsiladis,Y.P. (2004). Food and macronutrient intake of elite kenyan distance runners. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab* 14, 709-719.
- Otis,C.L., Drinkwater,B., Johnson,M., Loucks,A., and Wilmore,J. (1997). American College of Sports Medicine position stand. The Female Athlete Triad. *Med. Sci. Sports Exerc.* 29, i-ix.
- Packer,L. (1997). Oxidants, antioxidant nutrients and the athlete. *J. Sports Sci.* 15, 353-363.
- Phillips,S.M., Atkinson,S.A., Tarnopolsky,M.A., and MacDougall,J.D. (1993). Gender differences in leucine kinetics and nitrogen balance in endurance athletes. *J. Appl. Physiol* 75, 2134-2141.
- Pilaczynska-Szczesniak,L., Skarpanska-Steinborn,A., Deskur,E., Basta,P., and Horoszkiewicz-Hassan,M. (2005). The influence of chokeberry juice supplementation on the reduction of oxidative stress resulting from an incremental rowing ergometer exercise. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab* 15, 48-58.
- Rasmussen,B.B., Tipton,K.D., Miller,S.L., Wolf,S.E., and Wolfe,R.R. (2000). An oral essential amino acid-carbohydrate supplement enhances muscle protein anabolism after resistance exercise. *J. Appl. Physiol* 88, 386-392.

- Rimestad,A., Blaker,B., and Nordbotten,A. (1995). Den norske matvaretabellen. (Oslo: Universitetsforlaget).
- Ronsen,O., Sundgot-Borgen,J., and Maehlum,S. (1999). Supplement use and nutritional habits in Norwegian elite athletes. *Scand. J. Med. Sci. Sports* 9, 28-35.
- Schulz,L.O., Alger,S., Harper,I., Wilmore,J.H., and Ravussin,E. (1992). Energy expenditure of elite female runners measured by respiratory chamber and doubly labeled water. *J. Appl. Physiol* 72, 23-28.
- Sherman,W.M., Costill,D.L., Fink,W.J., and Miller,J.M. (1981). Effect of exercise-diet manipulation on muscle glycogen and its subsequent utilization during performance. *Int. J. Sports Med.* 2, 114-118.
- Sherman,W.M., Doyle,J.A., Lamb,D.R., and Strauss,R.H. (1993). Dietary carbohydrate, muscle glycogen, and exercise performance during 7 d of training. *Am J Clin Nutr* 57, 27-31.
- Simonsen,J.C., Sherman,W.M., Lamb,D.R., Dernbach,A.R., Doyle,J.A., and Strauss,R. (1991). Dietary carbohydrate, muscle glycogen, and power output during rowing training. *J Appl. Physiol* 70, 1500-1505.
- Sjodin,A.M., Andersson,A.B., Hogberg,J.M., and Westerterp,K.R. (1994). Energy balance in cross-country skiers: a study using doubly labeled water. *Med. Sci. Sports Exerc.* 26, 720-724.
- Slater,G., Tan,B., and Teh,K.C. (2003). Dietary supplementation practices of Singaporean athletes. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab* 13, 320-332.
- Snyder,A.C., Schulz,L.O., and Foster,C. (1989). Voluntary consumption of a carbohydrate supplement by elite speed skaters. *J. Am. Diet. Assoc.* 89, 1125-1127.
- Sobal,J. and Marquart,L.F. (1994). Vitamin/mineral supplement use among athletes: a review of the literature. *Int. J Sport Nutr* 4, 320-334.
- Sosial- og helsedirektoratet (2003). Mat og prestasjon - Kostanbefalinger for idrettsutøvere. (Oslo: Sosial- og helsedirektoratet).
- Sosial- og helsedirektoratet (2007). Frukt, bær og grønnsaker. http://www.shdir.no/ernaering/matvarer_og_n_ringsstoffer/matvaregrupper/gr_nnsaker_frukt_b_r_og_belgfrukter_66531).
- Sosial- og helsedirektoratet (2005). Norske anbefalinger for ernæring og fysisk aktivitet. (Oslo: Sosial- og helsedirektoratet).
- Statens ernæringsråd (1997). Norske næringsstoffanbefalinger 1997. (Oslo: Statens ernæringsråd).
- Stellingwerff,T., Boon,H., Jonkers,R.A., Senden,J.M., Spriet,L.L., Koopman,R., and van Loon,L.J. (2007). Significant intramyocellular lipid use during prolonged cycling in endurance-trained males as assessed by three different methodologies. *Am. J. Physiol Endocrinol. Metab* 292, E1715-E1723.
- Sugiura,K., Suzuki,I., and Kobayashi,K. (1999). Nutritional intake of elite Japanese track-and-field athletes. *Int. J. Sport Nutr.* 9, 202-212.
- Sundgot-Borgen,J., Berglund,B., and Torstveit,M.K. (2003). Nutritional supplements in Norwegian elite athletes--impact of international ranking and advisors. *Scand. J. Med. Sci. Sports* 13, 138-144.

- Sundgot-Borgen, J. and Larsen, S. (1993). Pathogenic weight-control methods and self-reported eating disorders in female elite athletes and controls. *Scan. J. Med. Sci. Sports*. 3, 150-155.
- Tarnopolsky, M. (2004). Protein requirements for endurance athletes. *Nutrition* 20, 662-668.
- Tarnopolsky, M.A., Gibala, M., Jeukendrup, A.E., and Phillips, S.M. (2005). Nutritional needs of elite endurance athletes. Part II: Dietary protein and the potential role of caffeine and creatine. *Eur. J. Sport. Sci.* 5, 59-72.
- Tarnopolsky, M.A., MacDougall, J.D., and Atkinson, S.A. (1988). Influence of protein intake and training status on nitrogen balance and lean body mass. *J. Appl. Physiol* 64, 187-193.
- Tarnopolsky, M.A., Zawada, C., Richmond, L.B., Carter, S., Shearer, J., Graham, T., and Phillips, S.M. (2001). Gender differences in carbohydrate loading are related to energy intake. *J. Appl. Physiol* 91, 225-230.
- Telford, R.D., Catchpole, E.A., Deakin, V., Hahn, A.G., and Plank, A.W. (1992). The effect of 7 to 8 months of vitamin/mineral supplementation on athletic performance. *Int. J Sport Nutr* 2, 135-153.
- Thompson, J. and Manore, M.M. (1996). Predicted and measured resting metabolic rate of male and female endurance athletes. *J. Am. Diet. Assoc.* 96, 30-34.
- Tipton, K.D., Ferrando, A.A., Phillips, S.M., Doyle, D., Jr., and Wolfe, R.R. (1999). Postexercise net protein synthesis in human muscle from orally administered amino acids. *Am. J. Physiol* 276, E628-E634.
- Tipton, K.D. and Witard, O.C. (2007). Protein requirements and recommendations for athletes: relevance of ivory tower arguments for practical recommendations. *Clin. Sports Med.* 26, 17-36.
- Tipton, K.D. and Wolfe, R.R. (2004). Protein and amino acids for athletes. *J. Sports Sci.* 22, 65-79.
- Todd, K.S., Butterfield, G.E., and Calloway, D.H. (1984). Nitrogen balance in men with adequate and deficient energy intake at three levels of work. *J. Nutr.* 114, 2107-2118.
- van der Beek, E.J., van, D.W., Wedel, M., Schrijver, J., and van den, B.H. (1994). Thiamin, riboflavin and vitamin B6: impact of restricted intake on physical performance in man. *J. Am. Coll. Nutr.* 13, 629-640.
- van Erp-Baart, A.M., Saris, W.H., Binkhorst, R.A., Vos, J.A., and Elvers, J.W. (1989a). Nationwide survey on nutritional habits in elite athletes. Part I. Energy, carbohydrate, protein, and fat intake. *Int. J. Sports Med.* 10 Suppl 1, S3-S10.
- van Erp-Baart, A.M., Saris, W.M., Binkhorst, R.A., Vos, J.A., and Elvers, J.W. (1989b). Nationwide survey on nutritional habits in elite athletes. Part II. Mineral and vitamin intake. *Int. J. Sports Med.* 10 Suppl 1, S11-S16.
- van Loon, L.J., Saris, W.H., Kruijshoop, M., and Wagenmakers, A.J. (2000). Maximizing postexercise muscle glycogen synthesis: carbohydrate supplementation and the application of amino acid or protein hydrolysate mixtures. *Am. J. Clin. Nutr.* 72, 106-111.
- Venkatraman, J.T., Leddy, J., and Pendergast, D. (2000). Dietary fats and immune status in athletes: clinical implications. *Med. Sci. Sports Exerc.* 32, S389-S395.
- Volpe, S.L. (2007). Micronutrient requirements for athletes. *Clin. Sports Med.* 26, 119-130.

Waller,M.F. and Haymes,E.M. (1996). The effects of heat and exercise on sweat iron loss. *Med. Sci. Sports Exerc.* 28, 197-203.

Westerterp,K.R., Saris,W.H., van,E.M., and ten,H.F. (1986). Use of the doubly labeled water technique in humans during heavy sustained exercise. *J. Appl. Physiol* 61, 2162-2167.

WHO (1985). Energy and protein requirements. Report of a joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation. (Geneva: WHO).

Williams,S.L., Strobel,N.A., Lexis,L.A., and Coombes,J.S. (2006). Antioxidant requirements of endurance athletes: implications for health. *Nutr. Rev.* 64, 93-108.

Wolski,L.A., McKenzie,D.C., and Wenger,H.A. (1996). Altitude training for improvements in sea level performance. Is the scientific evidence of benefit? *Sports Med.* 22, 251-263.

Woolf,K. and Manore,M.M. (2006). B-vitamins and exercise: does exercise alter requirements? *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab* 16, 453-484.

Zawadzki,K.M., Yaspelkis,B.B., III, and Ivy,J.L. (1992). Carbohydrate-protein complex increases the rate of muscle glycogen storage after exercise. *J. Appl. Physiol* 72, 1854-1859.

Zoller,H. and Vogel,W. (2004). Iron supplementation in athletes--first do no harm. *Nutrition* 20, 615-619.

Vedlegg

Vedlegg 1	Invitasjon til særforbund.....	95
Vedlegg 2	Invitasjon til toppidrettsutøvere.....	97
Vedlegg 3	Anbefalingsbrev fra Olympiatoppen.....	101
Vedlegg 4	Hefte for kostregistrering.....	103
Vedlegg 5	Kontrollspørsmål kostregistrering.....	109
Vedlegg 6	Skjema for treningsregistrering.....	113
Vedlegg 7	Skjema for antropometriske mål.....	117
Vedlegg 8	Samtykkeerklæring.....	119
Vedlegg 9	Tilbakemelding til deltakerne (eksempel).....	121
Vedlegg 10	Totalt inntak av matvarer hos kvinnelige og mannlige utøvere.....	125
Vedlegg 11	Inntak av matvarer per 10 MJ hos kvinnelige og mannlige utøvere.....	127
Vedlegg 12	Kilder til utvalgte næringsstoffer.....	129



UNIVERSITETET
I OSLO

Ernæringslinjen
Postboks 1046 Blindern
0316 Oslo

Tlf: 22-851377/22-851537
Fax: 22-851341

Besøksadresse:
Bygn. for preklinisk medisin,
Sognsvannsv. 9

DET MEDISINSKE FAKULTET

OSLO 29/09/96

Til Generalsekretær og landslagssjef/-trener

Vedr.: Undersøkelse av norske toppidrettsutøveres kosthold og ernæringsstatus

Det er nå anerkjent at det stilles store krav til kostholdet når idrettsutøvere skal oppnå maksimal prestasjonsevne. Studier har vist at mange toppidrettsutøvere har et kosthold som ikke imøtekommer anbefalingene for kosthold til idrettsutøvere, bl.a. har de et utilstrekkelig inntak av energi og karbohydrater. Vi vet også at mange ikke vet hvordan de bør spise for å ha et kosthold som optimaliserer deres prestasjonsevne. En utøver som har et mangelfullt kosthold, vil på sikt utvikle en dårlig ernæringsstatus, og dette kan svekke hans/hennes idrettslige prestasjoner.

For å hjelpe norske idrettsutøvere til å få et hensiktsmessig kosthold, igangsettes nå prosjektet "*Norske toppidrettsutøveres kosthold og ernæringsstatus - hva spiser norske toppidrettsutøvere?*" Hensikten med prosjektet er å vurdere kostholdet og ernæringsstatus til norske toppidrettsutøvere samt å gi individuell kostveiledning til deltakerne med utgangspunkt i resultatene fra undersøkelsen.

Prosjektet skal ledes av ernæringsfysiologene Christine Helle Bjønness og Kirsti Bjerkan fra Ernæringslinjen ved Universitetet i Oslo. Christine Helle Bjønness er ernæringskonsulent for Toppidrettssenteret/ Olympiatoppen og Norges Roforbund, og Kirsti Bjerkan er engasjert av Norges Skiskytterforbund. De har veiledet mange toppidrettsutøvere med hensyn til kosthold de siste to årene. Kostregistreringer gjort i denne sammenheng samt tilbakemelding fra utøverne har vist at behovet og interessen for mer kunnskap og praktiske kostråd er stor. Prosjektet er finansiert av Norges Forskningsråd, og støttet av Olympiatoppen.

Deltakerne i undersøkelsen vil være kvinner og menn på senior landslag og senior rekrutteringslag i idretter som er tilknyttet NIF. Undersøkelsen vil inkludere en kostregistrering (inntak av energi og næringsstoffer), treningsregistrering (treningsdagbok), blodprøver (ernæringsstatus) og antropometriske målinger (høyde, vekt, kroppssammensetning). Undersøkelsen vil foretas en gang i treningsperioden til utøverne. Hele undersøkelsen er lite tidkrevende og tidspunkt for de enkelte

registreringene/målingene vil tilpasses utøvernes timeplan og ønsker. Mengde blod til blodprøver er liten og representerer ingen belastning for utøverne.

Deltakerne vil få personlig tilbakemelding med sine egne resultater og kostveiledning med utgangspunkt i resultatene fra kostregistreringen og blodprøvene. Vi er opptatt av at denne studien først og fremst skal være idrettsutøverne til nytte og ikke kun gi data til forskningsøyemed.

Det er frivillig å delta i undersøkelsen, og deltakerne kan når som helst trekke seg uten å oppgi grunn. Undersøkelsen er godkjent av Datatilsynet og Komiteen for medisinsk forskningsetikk. Dataene som innhentes, behandles konfidensielt, og det er kun utøveren og de to prosjektlederne som har adgang til den enkeltes resultater. Alle særforbund som har utøvere som deltar, vil få en rapport ved prosjektets slutt.

Vi ber herved om tillatelse til å kontakte utøvere på landslaget og rekrutteringslaget i ditt særforbund. Dersom det er mulig, vil vi gjerne komme på en samling eller lignende for å presentere undersøkelsen. Vi vil ta kontakt pr telefon i løpet av uke 20-21 for å avklare deltakelse fra ditt særforbund.

Vennlig hilsen

Christine Helle Bjønness (sign.)

Kirsti Bjerkan (sign.)



UNIVERSITETET
I OSLO

Ernæringslinjen
Postboks 1046 Blindern
0316 Oslo

Tlf: 22-851377/22-851537
Fax: 22-851341

Besøksadresse:
Bygn. for preklinisk medisin,
Sognsvannsv. 9

DET MEDISINSKE FAKULTET

OSLO 29/09/96

Til utøver på landslag/rekrutteringslag

Forespørsel om deltagelse i prosjektet: "Norske toppidrettsutøveres kosthold og ernæringsstatus - hva spiser norske toppidrettsutøvere?"

Det er nå anerkjent at det stilles store krav til kostholdet når idrettsutøvere skal oppnå maksimal prestasjonsevne. Studier har vist at mange toppidrettsutøvere har et kosthold som ikke imøtekommer anbefalingene for kosthold til idrettsutøvere, bl.a. har de et utilstrekkelig inntak av energi og karbohydrater. Vi vet også at mange ikke vet hvordan de bør spise for å ha et kosthold som optimaliserer deres prestasjonsevne. En utøver som har et mangelfullt kosthold, vil på sikt utvikle en dårlig ernæringsstatus, og dette kan svekke hans/hennes idrettslige prestasjoner.

For å hjelpe norske idrettsutøvere til å få et hensiktsmessig kosthold, igangsettes nå prosjektet "*Norske toppidrettsutøveres kosthold og ernæringsstatus - hva spiser norske toppidrettsutøvere?*" Hensikten med prosjektet er å vurdere kostholdet og ernæringsstatus til norske toppidrettsutøvere samt å gi individuell kostveiledning til deltakerne med utgangspunkt i resultatene fra undersøkelsen.

Prosjektet skal ledes av ernæringsfysiologene Christine Helle Bjønness og Kirsti Bjerkan fra Ernæringslinjen ved Universitetet i Oslo. Christine Helle Bjønness er ernæringskonsulent for Toppidrettssenteret/ Olympiatoppen og Norges Roforbund, og Kirsti Bjerkan er engasjert av Norges Skiskytterforbund. De har veiledet mange toppidrettsutøvere med hensyn til kosthold de siste to årene. Kostregistreringer gjort i denne sammenheng samt tilbakemelding fra utøverne har vist at behovet og interessen for mer kunnskap og praktiske kostråd er stor. Prosjektet er finansiert av Norges Forskningsråd og støttet av Olympiatoppen.

Deltakerne i undersøkelsen vil være kvinner og menn på senior landslag og senior rekrutteringslag i idretter som er tilknyttet NIF.

Hva kreves av deg

Undersøkelsen vil inkludere en kostregistrering, treningsregistrering, blodprøver og antropometriske målinger (høyde, vekt, kroppssammensetning). Du skal registrere i i en periode på 7 dager i treningsperioden din. Hele undersøkelsen er lite tidkrevende og tidspunkt for de enkelte registreringene/målingene vil tilpasses din timeplan og dine ønsker.

Kostregistrering

Du skal gjennomføre en kostregistrering hvor alt du spiser og drikker i løpet av 7 dager (4 + 3 dager) skal registreres. For å lette registreringen vil du få utlevert en registreringsbok og egen vekt. For å få mest mulig utbytte av denne registreringen er det viktig at du prøver å spise slik du vanligvis gjør.

Treningsregistrering

Du skal registrere all trening du gjennomfører i den samme perioden du registrerer hva du spiser og drikker. Du vil få et eget skjema til dette.

Blodprøver og antropometriske målinger

I forbindelse med registreringen vil det bli tatt blodprøver og antropometriske målinger (høyde, vekt, kroppssammensetning). Dette vil bli gjennomført i forbindelse med treningssamlinger eller på ditt hjemsted. Mengde blod til blodprøver er liten og representerer ingen belastning for deg.

Hva får du igjen for å delta

Du vil få personlig tilbakemelding på egne resultater og en grundig vurdering av kostholdet hvor inntak av energi og næringsstoffer og måltidsmønster vil bli vektlagt. Du vil også få en vurdering av kostholdet ditt på bakgrunn av resultatene fra blodprøvene. På bakgrunn av disse resultatene vil du få individuell kostveiledning hvor spesifikke anbefalinger for din idrett bli vektlagt.

Vi er opptatt av at denne studien først og fremst skal være dere idrettsutøvere til nytte og ikke kun gi data til forskningsøyemed.

Det er frivillig å delta i undersøkelsen, og du kan når som helst trekke seg uten å oppgi grunn.

Undersøkelsen er godkjent av Datatilsynet og Komiteen for medisinsk forskningsetikk. Dataene som innhentes behandles konfidensielt, og dine resultater er det kun du og oss, som leder prosjektet som har adgang til.

Ditt særforbund vil få en rapport ved prosjektets slutt. Resultatene i denne rapporten vil presenteres på gruppenivå. Det vil derfor ikke være mulig å lese seg frem til enkeltresultater.

Vi håper du synes dette prosjektet høres interessant ut. Ønsker du å delta ber vi deg om å fylle ut svarslippen under og returnere denne i vedlagte konvolutt (porto er betalt), helst innen fredag 25. april. Du vil da bli kontaktet for nærmere avtale.

Hvis du ikke ønsker å delta vil vi gjerne at du likevel fyller ut svarslippen under og returnerer denne i vedlagte konvolutt (porto er betalt), helst innen fredag 25. april. Dette for at vi skal slippe og purre på de som ikke vil delta.

Har du behov for mer informasjon, kan du ringe Christine eller Kirsti.

Christine tlf.: 22 85 13 77 (jobb), 22 29 48 83 (privat)

Kirsti tlf.: 22 85 15 37 (jobb), 22 71 09 19 (privat)

Vennlig hilsen

Christine Helle Bjønness (sign.)

Kirsti Bjerkan (sign.)

----- ✂ ----- ✂ ----- ✂ -----

☐ *Jeg **ønsker** å delta i undersøkelsen "Norske toppidrettsutøveres kosthold og ernæringsstatus - hva spiser norske toppidrettsutøvere?"*

☐ *Jeg **ønsker ikke** å delta i undersøkelsen "Norske toppidrettsutøveres kosthold og ernæringsstatus - hva spiser norske toppidrettsutøvere?"*

Navn:

Adresse:

Postnr./sted:

Tlf. nr.:

Landslag/lag:

Returneres til: Christine Helle Bjønness og Kirsti Bjerkan
Ernæringslinjen, Universitetet i Oslo
Postboks 1046, Blindern
0316 Oslo



NORGES IDRETTSFORBUND OG OLYMPISKE KOMITÉ

Til aktuelle landslagsutøvere.

Vedr. kostholdsprosjektet «Norske toppidrettsutøvers kosthold og ernæringsstatus - Hva spiser norske toppidrettsutøvere».

Olympiatoppen har oppfordret til igangsetting av prosjektet «Norske toppidrettsutøvers kosthold og ernæringsstatus - Hva spiser norske toppidrettsutøvere».

Olympiatoppen mener det er viktig å få kartlagt kostholdet og ernæringsstatusen til norske toppidrettsutøvere som grunnlag for å sette i gang tiltak som sikrer at utøverne har et godt og hensiktsmessig kosthold. Olympiatoppen mener det er behov for mere informasjon om dette temaet i de fleste særforbund og hos utøverne. Dette prosjektet vil bidra til det.

Vi ber om at du stiller deg velvillig til dette prosjektet til Christine Helle Bjønness og Kirsti Bjerkan og anmoder deg om å delta i undersøkelsen.

Vennlig hilsen
NOK/Olympiatoppen


Arne Lier
Prosjektsjef

Veiledning for kostregistrering og utfylling av registreringsskjemaet

I løpet av 7 dager (4+3 dager) skal du registrere kostholdet ditt. Prøv alt du kan å unngå at kostregistreringen forandrer matvanene dine. Spis slik du ville gjort dersom du ikke hadde holdt på med dette.

Skriv ned alt du spiser og drikker. Start med det første måltidet den dagen registreringen begynner. Bruk en ny side for hvert måltid, det gjelder både hovedmåltidene og eventuelle mellommåltider. Skriv på ny linje for hver matvare. Hvis det ikke er plass til alle matvarene på en side, fortsett på den neste siden.

For hvert måltid skal det følgende skrives ned (se også eksempler i heftet):

- * Dag og dato
- * Måltidstype
- f.eks. frokost, lunsj, middag, kvelds, nattmat, mellommåltid
- * Omtrentlig klokkeslett
- * Navnet på matvaren eller retten
- f.eks. Birkebeinerbrød, 4-korn, Nora jordbærsyltetøy, Norvegiaost F 45, soya margarin, lettmelk, kokte poteter, kokt torsk i skiver, grillet kylling, wienerbrød m/ eple, svart kaffe, Stratos sjokolade

NB! Jo flere opplysninger du gir, jo riktigere blir beregningene. Du kan fse på matvaremballasjen når du skal notere navnet. Hvis det er spesielle matvarer, kan du ta vare på emballasjen og legge den med.
- * Hvordan matvaren er tilberedt
- f.eks. kokt, stekt (NB noter alltid type stekefett du bruker), grillet, mikrobølgeovn
- * Mengden i gram

Innholdet i glass og kopper som du bruker ofte, er det nok å veie en gang. Denne vekten oppgis så hver gang du drikker av disse glassene eller koppene. Disse målene kan du føre opp på den siste siden i veiledningen.

Hvis du spiser hjemmelagete retter (hjembakt brød, havregrøt, vafler, kjøtt saus til spaghetti, fiskegrateng etc.), må du skrive opp oppskriften i grove trekk. Du kan notere oppskrifter på baksiden av hvert ark. Legg gjerne med innholdsdeklarasjonen på kjøpte retter.

Måltider som spises borte. Dersom du i løpet av registreringsperioden spiser andre steder enn hjemme og det ikke lar seg gjøre å veie maten, skriv ned det du spiser så nøyte som mulig og oppgi mengdene i husholdningsmål (dvs. antall, stykker, spiseskjeer, teskjeer, glass, kaffekopp etc.).

Porsjonstørrelser og stykkvekter av sjokolade etc.. Hvis du kjøper deg en sjokolade, ispinne e.l., trenger du ikke veie den fordi jeg har lister på vektene til disse vanlige matvarene. I stedet for vekt må du notere antall, f.eks. 1 Freia firkløver 5 kr, 1 kroneis m/ sjokolade Diplomis, 1 liten pose Maarud peanøtter, 1/2 pose Nidar halslinsjer.

Veiing av brødmåltider

Vekten kan nullstilles. Ved å nullstille før veiing, slipper du å subtrahere. Sett asjetten på vekten. Nullstill. (NB! Vent på nullen før du evt. tar asjetten av). Legg på brødskiven, les av og noter hva den veier. Nullstill. Smør på brødskiven, legg den på vekten igjen, les av og noter. Nullstill. Legg på pålegg, les av og noter.

NB! Vekten veier ikke mengder på 2 gram eller mindre. Dersom du bruker minimalt med spise fett (smør/marg.) på brødskivene, vil det ikke gi noe utslag på vekten. Selv om du ikke kan notere noen mengde, må du skrive ned spise fett i kolonnen for matvarer. Også enkelte andre ting kan veie mindre enn 2 gram, f.eks. en liten mengde syltetøy eller en agurkskive til pynt. Noter da kun navnet i matvarekolonnen.

Veiling av frokostblandinger

Sett tallerkenen på vekten. Nullstill. Ha i frokostblandingen, les av og noter vekten. Nullstill.

Ha i syltetøy/sukker etc., les av og noter vekten. Nullstill. Ha i melk/yoghurt etc., les av og noter vekten.

Veiling av middag

Sett tallerken på vekta. Nullstill. Vei så en og en ting av gangen. F.eks. slik; legg på hovedingrediensen (fisk/kjøtt), les av vekten og noter. Nullstill. Legg på poteter/spagetti/ris, les av vekten og noter. Nullstill.

Legg på grønnsaker/salat, les av og noter. Nullstill. Ha på evt. tilbehør som saus/dressing/smeltet smør etc., les av og noter.

Sammenkokte retter som f.eks. fiskegrateng, kjøttdeigsauser, gryteretter etc. veies i ett.

NB! Bein (f.eks. på kotelett), skinn (f.eks. på fiskeskiver), skall (f.eks. på banan) og annet som ikke er spiselig, veies for seg etterpå og trekkes fra vekten på den totale matvaren. Du kan evt. fjerne det før du veier. Hvis du ikke har anledning til å veie det før eller etter, husk alltid å notere at vekten på matvaren inkluderer skall, bein e.l.

HUSK SKRIV TYDELIG!

Hilsen Christine Helle Bjønness og Kirsti Bjerkan
Ernæringsinstituttene, Universitetet i Oslo
Postboks 1046 Blindern
0316 Oslo

Hvis du lurer på noe, kan du ringe en av oss:

Christine: 22 85 13 77 (jobb) eller 22 29 48 83 (privat)
Kirsti: 22 85 15 37 (jobb) eller 22 71 09 19 (privat)

Innholdet i glass og kopper som er brukt i registreringen. (NB Det er kun innholdet som skal veies!)

Glass gram

Kopp gram

Egne oppskrifter (baksiden av det enkelte arket kan også brukes).

Kortnr.	Id.nr.					Per.	Ar		Var.	Del	Ukenr.		Ukedag	Konsnr	Dagnr.	Måltid	

Dag og dato:

Måltidstype:

Hvor spist:

For koding, fylles ikke ut

[illegible]

Kortnr.	Id.nr.					Per.	Ar		Var.	Del	Ukenr.		Ukedag	Konsnr	Dagnr.	Måltid	

Dag og dato:

Måltidstype:

Hvor spist:

For koding, fylles ikke ut

[illegible]

Registrering av kosthold - bruk av kosttilskudd/naturpreparater**Id.nr.:**

- 1) Har du i perioden du har registrert kostholdet hatt et "vanlig" kosthold?

☐ Ja☐ Nei**Hvis nei**, hva er endret i forhold til det kostholdet du vanligvis har?- spist mer enn vanlig ☐- spist mindre enn vanlig ☐- spist flere måltider pr dag ☐- spist færre måltider pr dag ☐- mer bevisst i forhold til valg av matvarer ☐- mindre bevisst i forhold til valg av matvarer ☐- gjennomført et spesielt kostregime ☐

hvilket

- annet

- 2) Har du endret kroppsvekt i perioden du har registrert kostholdet?

☐ Ja☐ Nei**Hvis ja**, har du- gått opp i vekt ☐- gått ned i vekt ☐**Hvis ja**, hvorfor har du endret kroppsvekt?- bevisst ☐- sykdom ☐- treningsbelastning ☐

- annet

Hvis ja, har dette påvirket kostholdet ditt de dagene du har registrert kostholdet?- spist mer ☐- spist mindre ☐

- annet

- 4) Har du vært syk i perioden du har registrert kostholdet?

☐ Ja☐ Nei**Hvis ja**, hvordan syk har du vært- forkjølt/influenza ☐ ant. dager ☐- feber ☐ ant. dager ☐- omgangssyke ☐ ant. dager ☐- mage/tarm problem ☐ ant. dager ☐- annet ☐ ant. dager ☐

5) Har du brukt medisiner i perioden du har registrert kostholdet?

☐ Ja

☐ Nei

Hvis ja, hvilke

.....

Bruk av kosttilskudd/naturpreparat

6) Bruker du kosttilskudd?

☐ Ja

☐ Nei

Hvis ja, hva bruker du

(Oppgi produktnavnet på det du bruker og antall tabletter/kapsler/skjeer du tar hver gang)

- Multi vitaminpreparat

- Multi mineralpreparat

- Multi vitamin- og mineralpreparat

- "Pakkeløsninger"

Andre vitaminer

- Vit. A

- Vit. D

- Vit. E

- Vit. B

- Vit. C

Andre mineraler og sporstoff

- Kalsium

- Kalium

- Sink

- Magnesium

- Jern

- Andre

Andre kosttilskudd

- Tran (flytende, kapsler)

- Omega-3 (flytende, kapsler)

- Urteekstrakter med jern

- Kreatin

- Karnitin

- Frie aminosyrer

- Naturpreparat

- Karbohydrat

- Protein

- Annet

7) Tar du disse preparatene regelmessig?

☐ Ja

☐ Nei

Hvis ja, hvor regelmessig

- hele året

☐

- kun i perioder

☐

- faste intervall

☐

Merknader

.....

.....

.....

8) Hvorfor tar du kosttilskudd eller andre naturpreparat?

.....

.....

.....

.....

.....

9) Er det noen som har anbefalt deg å ta kosttilskudd eller andre naturpreparat?

☐ Ja

☐ Nei

Hvis ja, hvem

.....

.....

10) Hvor lenge har du brukt kosttilskudd eller andre naturpreparat?

.....

.....

11) Betaler du selv for preparatene?

☐ Ja

☐ Nei

Hvis nei, hvem betaler for preparatene

- familie/foreldre

☐

- særforbund/laget

☐

- produsent

☐

- andre

12) Mener du at kostholdet har betydning for din idrettsprestasjon?

☐ Ja

☐ Nei

13) Tar du spesielle kosthensyn i forbindelse med treningstidspunkt?
(før, under, etter)

☐ Ja

☐ Nei

Hvis ja, hvilke

.....

.....

.....

.....

.....

.....

14) Har du noen gang tidligere fått noen form for kostveiledning?

☐ Ja

☐ Nei

Hvis ja, fra hvem, hvor og hvordan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Andre kommentarer

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Intervjuer

☐ Christine

☐ Kirsti

REGISTRERING AV TRENINGId.nr. **Treningsalder**

- 1) Hvor lenge har du trent på "toppnivå" i din idrett? år
(Med "toppnivå" menes at ditt nivå i forhold til din idrett har vært kvalifisert til deltakelse på landslag eller annet representasjonslag.)
- 2) Hvor gammel var du da du startet å trene på "toppnivå" i din idrett? år

Treningsmengde det siste året

- 3) Hvor mange økter trente du pr. uke i snitt det siste året?
- i treningsperioden økter
- i konkurranseperioden økte
- 4) Hvor mange timer trente du pr. uke i snitt det siste året?
- i treningsperioden timer
- i konkurranseperioden timer
- 5) Varierte du treningsmengden innen treningsperioden det siste året? ☐ Ja ☐ Nei

Hvis ja, hva var minste og største antall økter/timer pr uke?

- minste antall økter	<input type="text"/> <input type="text"/>	største antall økter	<input type="text"/> <input type="text"/>
- minste antall timer	<input type="text"/> <input type="text"/>	største antall timer	<input type="text"/> <input type="text"/>

- 6) Varierte du treningsmengden innen konkurranseperioden det siste året? ☐ Ja ☐ Nei

Hvis ja, hva var minste og største antall økter/timer pr uke?

- minste antall økter	<input type="text"/> <input type="text"/>	største antall økter	<input type="text"/> <input type="text"/>
- minste antall timer	<input type="text"/> <input type="text"/>	største antall timer	<input type="text"/> <input type="text"/>

Treningsmengde de 14 dagene under kostregistreringen

Fyll ut tabellen(e) på de neste sidene med antall minutter du trener hver økt for de syv ukedagene. Fyll ut en tabell hvis du registrerer syv påfølgende dager og to tabeller hvis du deler opp perioden. (Kryss kun av for de treningstypene som er aktuelle for deg, og la de andre rutene være blanke.)

Uke 1

Id.nr. [illegible]

Uke 2

Id.nr. [illegible]

Antropometri - kvinnerId. nr. 1) Dato 2) Fødselsdato 3) Høyde cm4) Vekt , kg

Type:

5) Kalipermåling

Type:

	mål # 1	mål # 2	mål # 3	snitt
Overarm				
Vertikal - midt mellom skulder og albu
Skulderblad				
Skrå - spissen på skulderblad
Hofteben				
Horisontal - toppen på hofteben
Mage				
Vertikal - 2.4 cm til venstre for navle
Lår				
Vertikal - midt mellom sentrum kneskjell og lyskefold

6) Intervjuer

☐ Christine ☐ Kirsti

Antropometri - mennId. nr.

- 1) Dato
- 2) Fødselsdato
- 3) Høyde cm
- 4) Vekt kg

Type:

- 5) Kalipermåling

Type:

	mål # 1	mål # 2	mål # 3	snitt
Overarm				
Vertikal - midt mellom skulder og albu
Skulderblad				
Skrå - spissen på skulderblad
Bryst				
Skrå - midt mellom brystvorte og hudfold
Ribben				
Horisontal - på linje med brystben
Hofteben				
Horisontal - toppen på hofteben
Mage				
Vertikal - 2.4 cm til venstre for navle
Lår				
Vertikal - midt mellom sentrum kneskjell og lyskefold

- 6) Intervjuer

☐ Christine ☐ Kirsti

SAMTYKKEERKLÆRING VED INNSAMLING OG BRUK AV PERSONOPPLYSNINGER TIL FORSKNINGSFORMÅL

PROSJEKTLEDER: Christine Helle Bjønness, Kirsti Bjerkan.....

PROSJEKTITTEL: "Norske toppidrettsutøveres kosthold og
ernæringsstatus - hva spiser norske toppidrettsutøvere?".....

FORMÅL: Å vurdere kostholdet og ernæringsstatus til norske
toppidrettsutøvere. Studien vil belyse kostfaktorer som
påvirker utøvernes ernæringsstatus og prestasjonsevne.

Jeg samtykker i at opplysninger om meg kan samles inn fra følgende steder:

- spørreskjema

- registreringskjema

Jeg samtykker i at opplysninger innhentet fra ovennevnte steder, eller innhentet direkte fra meg, kan oppbevares etter prosjektavslutning ved en institusjon som er godkjent av Datatilsynet, for slik lagring.

Jeg samtykker videre i at de innsamlete opplysninger kan brukes i en etterundersøkelse av den samme forsker som er ansvarlig for prosjektet og innsamlingen av opplysningene.

Hvis det skulle være aktuelt med bruk av opplysningene i en annen undersøkelse, vil dette ikke kunne skje uten samtykke fra Datatilsynet.

Jeg er også kjent med at deltakelse i prosjektet er frivillig, og at jeg når som helst kan be om å få slettet de opplysninger som er registrert om meg. Dette gjelder også etter at prosjektet er avsluttet.

Sted

Dato

Underskrift av intervjuperson

Har du spørsmål angående lagring av opplysningene, kan du ta kontakt med Datatilsynet.

Resultater kostregistrering

Utøver:

Periode:

Tabell 1 Inntak av næringsstoffer

	Ditt daglige inntak [§]		Anbefalt daglig inntak [#]
	uten kosttilskudd	med kosttilskudd	
Energi (kcal)	4331	-	-
- kcal pr kg kroppsvekt	59	-	>50
Energigivende næringsstoffer			
Protein (g)	188	-	-
- g pr kg kroppsvekt	2,6	-	1,2 - 1,8
Fett (g)	141	-	-
Karbohydrat (g)	571	-	-
- g pr kg kroppsvekt	7,8	-	for 1-2 t trening/dag: 6-8 for >2 t trening/dag: >8-10
Sukker (g)	177	-	-
Kostfiber (g)	38	-	>25
Mineralstoffer			
Jern (mg)	24	-	12
Kalsium (mg)	1827	-	800
Magnesium (mg)	665	-	350
Vitaminer			
Vitamin A (µg)	2508	3048	900
Vitamin D (µg)	8,4	30	5
Vitamin C (mg)	142	-	>60
Tiamin (mg)	2,2	-	1,5
Riboflavin (mg)	3,7	-	1,7
Niacin (mg)	66	-	19

[§] Gjennomsnittet av det daglige inntaket i de dagene kosten ble registrert.

[#] Anbefalingene gjelder for friske mannlige utøvere i utholdenhetsidretter med minst 1 treningsøkt daglig.

Tabell 2 Fordeling av energigivende næringsstoffer

	Din fordeling		Anbefalt fordeling
	uten kosttilskudd	med kosttilskudd	
Protein (%)	18	-	12 - 15
Fett (%)	29	-	20 - 30
Karbohydrat (%)	53	-	55 - 70
- sukker (%)	17	-	< 15
Alkohol	0	-	ikke anbefalt

Forklaring til anbefalingene

Anbefalingene for karbohydrat og protein uttrykt i gram pr kg kroppsvekt (tabell 1) angir ditt absolutte behov. Anbefalingene for karbohydrat og protein uttrykt i prosent (tabell 2) viser hvor mye de to næringsstoffene bør bidra med av ditt totale energiinntak. Anbefalingene for fordeling av de energigivende næringsstoffene angir den ideelle sammensetningen av kostholdet til idrettsutøvere. Det er først og fremst det absolutte behovet (tabell 1) det er viktig at du får dekket.

Tabell 1 viser ditt inntak av næringsstoffer både uten og med kosttilskudd. Verdiene for kosttilskudd er beregnet manuelt ut fra innholdsdeklarasjonen på produktet (tran) du har brukt.

Vurdering av næringsstoffinntaket

Tabell 1 viser at ditt inntak av protein og karbohydrat pr kg kroppsvekt ligger innenfor anbefalingene. Dette gjenspeiler seg i resultatene i tabell 2 som viser at du har en bra protein% og karbohydrat%. Du har en litt for høy andel sukker i ditt karbohydratinntak (tabell 1 og 2), men det skyldes at du hadde et veldig stort sukkerinntak den dagen du var på kino. De andre dagene var sukkerinntaket ikke for høyt, men du kan med fordel bytte ut søte pålegg (sjokolade, syltetøy) med proteinrike pålegg.

På dager med større treningsmengde enn du hadde i mars, bør du øke karbohydratinntaket ditt for å sikre at du klarer å gjennomføre øktene med god kvalitet. Når du øker karbohydratinntaket i form av grovt brød, knekkebrød, kornblanding, pasta, ris og potet, vil det fortrinnsvis være økt inntak av stivelse og ikke sukker. Du bør spesielt øke mengde pasta/ris/potet i forhold til mengde fisk/kjøtt i varmrettene (som er litt skjevt nå), og spise en større porsjon grønnsaker til middag og lunsj (når lunsj er varmrett).

Tabell 2 viser at du har et bra fettinntak totalt sett. Du bør likevel velge magrere pålegg, bruke mindre majones og spise mindre saus til varmrettene. Du kan også med fordel øke andelen umettet fett (olje, kylling, fisk) på bekostning av andelen mettet fett (smør, hard margarin, storfekjøtt og blandings-produkter) fordi umettet fett gir de beste fettsyrene. Du kan f.eks bytte ut salami med kalkun-/kylling pålegg og gjerne spise noe fiskepålegg (se under). Du bør videre ta et tilskudd med omega-3 fettsyrer for å sikre ditt inntak av de viktige fettsyrene.

Tabell 1 viser at du ikke imøtekommer anbefalingene for kostfiber. Du bør derfor spise grovere brød, kornblanding og mer grønnsaker og frukt. Tabell 1 viser også at du imøtekommer anbefalingene for alle vitaminer og mineralstoffer med unntak av vitamin D. Årsaken til at du har et lavt inntak av vitamin D er at du spiser lite fet fisk og ikke tar tran. De beste kildene til vitamin D er filet av laks, ørret, makrell og sild, makrell i tomat og svolvørpostei.

Vurdering av matvarevalget

Totalt sett har du relativt god variasjon i kosten din. Du har for lavt inntak av bær, frukt, grønnsaker og juice: 2,5 porsjoner daglig i snitt. Det er veldig bra at du drikker Mana juice daglig (øker inntaket til 4,5 porsjoner). Du bør derfor øke inntaket av disse matvarene og spise mer grønnsaker i forhold til frukt og juice (som er dine hovedkilder nå), det gir mer kostfiber og større variasjon i inntaket av fytokjemikalier (naturlige antioksidanter). Dette kan du gjøre ved å: a) bruke mer agurk, paprika, tomat og salat på brødskivene; og b) spise mer kokte grønnsaker eller salat/råkost til middag. Alle grønnsaker med sterke farger er spesielt bra fordi de inneholder mye fytokjemikalier.

Vurdering av måltidsmønsteret

Du har bra måltidsmønster med 5-6 måltider daglig, inkludert inntakene under og rett etter trening.

Kostråd før, under og etter treningsøktene

Det er viktig at du får i deg nok kalorier før trening slik at du er i energibalanse på hele økten.

Måltidet før trening skal inneholde både karbohydrat som medfører en siste fylling av glykogenlagrene og regulering av blodsukkeret før økten starter, og protein som medfører en mer positiv proteinomsetning. Du har bra måltider med nok energi og innhold av karbohydrat og protein de siste 1-2 timene før trening.

Under trening er det viktig å drikke så mye at væsketapet ikke overstiger 1% av kroppsvekten. Det ser ut som du har for lite væskeinntak på øktene (3-4 dl per time). Du vil erstatte nok av væsketapet ved å drikke 5-8 dl per time trening. Det vil imidlertid avhenge av intensitet og klima. I høyden og i varmt klima må du drikke mer. Tilførsel av karbohydrat under trening vil øke prestasjonen når du tømmer glykogenlagrene dine og/eller får lavt blodsukker. Du drikker bare vann på teknikkøktene, og det er greit hvis du har spist nok på forhånd og økten ikke varer mer enn 60 min.

Karbohydratinntaket på utholdenhetsøktene med høy intensitet og varighet over 60 min er for lavt (8-20 gram per time). I perioder med større treningsbelastning, og hvis du synes det er vanskelig å opprettholde intensiteten på trening, bør du øke karbohydratinntaket på økter med høy intensitet og varighet over 60 min. Det beste er da å innta 30-60 gram karbohydrat per time trening. 1 skje sportsdrikke gir 20 gram karbohydrat. Du kan også få karbohydrat fra mat med høy glykemisk indeks (energibar, godt moden banan, rosiner) men pass da på å tygge maten godt og drikker vann til for at den skal fordøyes raskt. 1 energibar gir 38 g KH, 1 banan gir 20-25 g og 1 dl rosiner gir 42 g.

Etter alle treningsøkter er det viktig å innta væske, karbohydrat og protein for at restitusjonen skal bli optimal. Dette skal gjøres umiddelbart etter trening, noe du ikke alltid gjør. Pass på at du har et væske- og matinntak innen 30 min. Du skal erstatte væsketapet ditt med 150% av væsketapet du har hatt under økten. Det betyr at mengden du trenger, vil avhenge av hvor mye du har drukket under økten. Prøv uansett å drikke minst 5 dl direkte etter økten og fortsette å drikke til du har tisset to ganger. Etter lange økter og i varmt klima må du drikke mer. Så bør du innta 1 gram karbohydrat pr kg kroppsvekt innen 30 min. Det kan du gjøre ved å spise et måltid med karbohydratrik mat og noe protein, f.eks: a) brødkiver med banan + 1 glass melk; b) brødkiver med proteinrikt pålegg (ost, fisk, kylling, kjøtt, egg) + 1 glass juice/saft; c) kornblanding med 2 dl melk eller yoghurt; d) varmrett med pasta, ris eller poteter og fisk, kylling, kjøtt eller egg. Når du ikke får spist et måltid innen 30 min, bør du få i deg noe karbohydratrik drikke og/eller mat (juice, frukt, energibar, brød) umiddelbart etter økten og deretter spise et måltid som også gir protein (melk, egg, fisk, kylling, kjøtt) raskest mulig. Etter lange/harde økter og økter med styrketrening bør du i tillegg til karbohydrat få i deg litt protein innen 30 min etter økten. Det kan du få fra et måltid med melk, yoghurt, ost, fisk, kylling, kjøtt eller egg, som vist over. Når du ikke får et måltid innen 30 min, bør du spise noe som gir litt protein (lettyoghurt, lettmeik, brødkiver med hvitost/brunost).

Det følgende er viktig når du skal optimalisere restitusjonen i perioder med mye trening og før konkurranse. Etter lange økter og når du skal ha en ny treningsøkt innen 8 timer, bør du alltid ha et karbohydratinntak med høy glykemisk indeks innen 30 min. Dette bør også gjelde etter den siste økten før neste dags konkurranse. Karbohydratinntaket bør være så stort at du får i deg 1 gram pr kg, dvs 70 gram for deg. Du kan bruke de produktene som er anbefalt under trening. De følgende engder gir deg 70 gram karbohydrat alene: 2 energibar, 3 bananer, 2 dl rosiner, 3 skiver loff med syltetøy.

Inntak av matvarer blant kvinnelige og mannlige utøvere, spiselig mengde (g/dag)

	Kvinner (n=23)			Menn (n=61)		
	Median	P ₂₅ , P ₇₅ ¹	Gj.snitt	Median	P ₂₅ , P ₇₅ ¹	Gj.snitt
Kornvarer	129	(81, 165)	132	177*	(107, 263)	192
frokostkorn ²	36	(17, 85)	51	25	(4, 71)	53
Brød	231	(166, 261)	225	276**	(228, 412)	315
Kaker	34	(0, 67)	46	40	(13, 76)	52
Poteter	51	(30, 97)	64	76	(40, 120)	92
Grønnsaker	141	(105, 205)	163	106	(70, 161)	121
Frukt, bær	443	(292, 519)	445	351	(175, 493)	361
frisk frukt, bær	205**	(111, 303)	244	108	(49, 183)	121
sitrusfrukt	22	(0, 88)	45	0	(0, 32)	23
juice ³	103	(0, 271)	150	189	(44, 321)	198
Kjøtt	67	(39, 101)	75	159**	(126, 194)	165
Fisk	50	(19, 66)	44	47	(24, 90)	61
fiskepålegg	4	(0, 17)	11	6	(0, 18)	15
Egg	14	(5, 25)	17	12	(5, 27)	20
Melk, yoghurt ⁴	539	(391, 732)	535	726*	(469, 1020)	781
melk	519	(312, 646)	497	672*	(370, 925)	689
helformet	19	(8, 54)	40	45*	(19, 91)	128
lettmelk	134	(85, 275)	210	268	(36, 547)	350
skummet melk	111	(21, 444)	218	36	(0, 369)	199
Fløteprodukter ⁵	19	(11, 52)	37	12	(0, 29)	22
Ost	41	(25, 60)	52	42	(17, 64)	44
brunost	19	(2, 32)	23	9	(0, 21)	14
Spisefett ⁶	19	(9, 26)	20	42**	(27, 58)	43
Sukker, honning ⁷	15	(9, 18)	15	11	(6, 28)	20
Søtsaker ⁸	23	(8, 37)	31	26	(15, 37)	28
Leskedrikker ⁹	114	(27, 300)	231	447**	(261, 739)	578
saft m. sukker	0	(0, 59)	43	50*	(0, 223)	157
brus m. sukker	61	(0, 146)	115	309**	(143, 476)	338
sportsdrikke	16	(0, 35)	73	15	(0, 64)	82

¹ P₂₅ = 25 percentilen, P₇₅ = 75 percentilen² Frokostkorn med og uten sukker³ Juice, most og nektar⁴ Melk (helformet, lettmelk, skummet melk), uspesifisert melk, smaksatt melk og yoghurt⁵ Fløte, rømme og iskrem⁶ Smør, margarin, olje, majones og –dressinger/-salater⁷ Sukker, honning og søtpålegg⁸ Sjokolade, drops og andre søtsaker⁹ Drikker med sukker

* p<0.05, **p<0.01

Inntak av matvarer per 10 MJ blant kvinnelige og mannlige utøvere, spiselig mengde (g/dag)

	Kvinner (n=23)			Menn (n=61)		
	Median	P ₂₅ , P ₇₅ ¹	Gj.snitt	Median	P ₂₅ , P ₇₅ ¹	Gj.snitt
Kornvarer	107	(80, 132)	112	113	(76, 165)	119
frokostkorn ²	31	(15, 63)	42	16	(2, 40)	30
Brød	182	(151, 223)	193	190	(144, 221)	193
Kaker	29	(0, 62)	36	26	(8, 45)	31
Poteter	44	(27, 87)	54	47	(30, 75)	57
Grønnsaker	109**	(81, 182)	138	71	(41, 101)	74
Frukt, bær	366**	(231, 469)	369	228	(112, 301)	223
frisk frukt, bær	183**	(98, 267)	198	64	(36, 112)	73
sitrusfrukt	17	(0, 69)	41	0	(0, 20)	14
juice ³	90	(0, 248)	130	120	(24, 185)	136
Kjøtt	52	(36, 97)	66	101	(79, 128)	103
Fisk	38	(18, 58)	37	29	(15, 50)	37
fiskepålegg	4	(0, 16)	10	3	(0, 12)	8
Egg	12	(4, 21)	15	8	(4, 18)	12
Melk, yoghurt ⁴	484	(308, 618)	450	475	(323, 576)	465
melk	461	(252, 517)	419	404	(258, 515)	409
helmelk	16	(6, 45)	33	32	(12, 53)	73
lettmelk	121	(70, 229)	172	177	(26, 322)	205
skummet melk	87*	(18, 380)	187	19	(0, 241)	124
Fløteprodukter ⁵	15**	(10, 39)	31	8	(0, 18)	13
Ost	39*	(21, 47)	42	25	(11, 36)	27
brunost	16*	(2, 28)	19	5	(0, 14)	9
Spisefett ⁶	14	(8, 25)	18	24**	(18, 34)	27
Sukker, honning ⁷	14	(6, 16)	13	7	(4, 18)	12
Søtsaker ⁸	19	(6, 35)	28	16	(9, 23)	18
Leskedrikker ⁹	93	(24, 267)	200	306**	(185, 473)	358
saft m. sukker	0	(0, 46)	41	37	(0, 149)	95
brus m. sukker	54	(0, 122)	102	185**	(92, 285)	217
sportsdrikke	14	(0, 29)	57	9	(0, 42)	47

¹ P₂₅ = 25 percentilen, P₇₅ = 75 percentilen² Frokostkorn med og uten sukker³ Juice, most og nektar⁴ Melk (helmelk, lettmelk, skummet melk), uspesifisert melk, smaksatt melk og yoghurt⁵ Fløte, rømme og is krem⁶ Smør, margarin, olje, majones og –dressinger/-salater⁷ Sukker, honning og søtpålegg⁸ Sjokolade, drops og andre søtsaker⁹ Drikker med sukker

* p<0.05, **p<0.01

De viktigste kildene til vitamin D i kostholdet til kvinnelige og mannlige utøvere, uten og med kosttilskudd

	Kvinner (n=23)		Menn (n=61)	
	Uten kosttilskudd	Med kosttilskudd	Uten kosttilskudd	Med kosttilskudd
Fisk og skalldyr (%)	56	32	32	20
Smør og margarin (%)	25	14	43	27
Kosttilskudd ¹ (%)	-	44	-	38

¹ Tran og Victell

De viktigste kildene til kalsium i kostholdet til kvinnelige og mannlige utøvere

	Kvinner (n=23)	Menn (n=61)
Melk og yoghurt (%)	42	49
Ost (%)	23	17

De viktigste kildene til jern i kostholdet til kvinnelige og mannlige utøvere

	Kvinner (n=23)	Menn (n=61)
Brød og kornvarer (%)	42	46
Kjøtt, blod og innmat (%)	11	16
Grønnsaker, frukt og bær (%)	12	9
Brunost ¹ (%)	14	8

¹ Brunost og primprodukter var beriket med jern da undersøkelsen ble gjennomført. Jernberikelse av brunost og primprodukter opphørte i 2001, med unntak av produkter beregnet på barn

